

CONSIDÉRATIONS
SUR LE
TRANSPORT PAR AVION
DES MALADES ET BLESSÉS

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine
de Montpellier

le 19 Février 1937

PAR

MAXIME SANGLIER

Né le 27 Novembre 1906 à Saint-Pierre (Ile de la Réunion).

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**EXAMINATEURS
DE LA THÈSE**

MM. GIRAUD, professeur. *président.*
LAMARQUE, professeur.
JANBON, agrégé.
ROUX, agrégé.

Assesseurs.

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ

(PIERRE ROUGE)

1937

**Considérations sur le transport
par avion
des malades et blessés**

CONSIDÉRATIONS
SUR LE
TRANSPORT PAR AVION
DES MALADES ET BLESSÉS

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine
de Montpellier

le 19 Février 1937

PAR

MAXIME SANGLIER

Né le 27 Novembre 1906 à Saint-Pierre (Ile de la Réunion).

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**EXAMINATEURS
DE LA THÈSE**

{ MM. GIRAUD, professeur, *président*.
LAMARQUE, professeur.
JANBON, agrégé.
ROUX, agrégé. }

Assesseurs

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ
(PIERRE-ROUGE)

1937

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Anatomie	MM. J. DELMAS
Histologie	TURCHINI.
Physiologie	L. HÉDON
Chimie biologique et médicale.....	CRISTOL.
Physique médicale	PECH
Anatomie pathologique	GRYNFELTT
Microbiologie.....	LISBONNE.
Pathologie et thérapeutique générales	BOSC.
Thérapeutique et matière médicale	BOUDET.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH.
Hygiène	CARRIEU.
Médecine légale et médecine sociale	GAUSSEL.
Pathologie médicale et clinique propédeutique	GIRAUD.
Clinique médicale.....	VIRES, asses.
	RIMBAUD.
Clinique chirurgicale.....	MASSABUAU.
	RICHE.
Clinique obstétricale	P. DELMAS.
Clinique des maladies mentales et nerveuses	BUZIÈRE, <i>doyen</i>
Clinique des maladies des enfants et hygiène du premier âge.....	
Clinique de dermatosyphiligraphie	LEENHARDT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	MARGAROT.
Clinique des maladies des voies urinaires	ETIENNE.
Clinique gynécologique	JEANBRAU.
Clinique ophtalmologique	LAPEYRE.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	VILLARD
Matière médicale (ch. de c.)	TERRACOI.
Radiologie (ch. de c.).....	CABANNES.
Anatomie (ch. de c.).....	LAMARQUE.
Histologie (ch. de c.).....	LAUX.
	GRANEL.

Honorariat

Professeurs honoraires :

MM. RODET, TÉDENAT, VALLOIS, FORGUE, ESTOR
BERTIN-SANS et GALAVIELLE.

Chargés de cours complémentaires

Pathologie expérimentale	MM. PAGÈS.
Pathologie externe	AIMES.
Médecine opératoire	SOUBEIRAN, ag. libre.
Accouchements	COLL. DE CARRÈRE.
Clinique phthisiologique	GAUSSEL, prof.
Clinique propédeutique médicale.....	BAUMEL.
Clinique des maladies contagieuses.....	JANBON.
Stomatologie.....	D ^r WATON.

Agrégés en exercice

Médecine.....	MM. BOUIËT	Chirurgie.....	MM. AIMES.
	PAGÈS		MOURGUE-MOLINES.
	JANBON		GUIBAL.
	BAUMEL		ROUX.
	VIDAL,	Obstétrique	COLL. DE CARRÈRE
	RIMBAUD	Bactériologie.....	CARRÈRE.
		Ophtalmologie.....	DEJEAN.

Examineurs de la thèse

MM. GIRAUD, prof., *président*.
LAMARQUE, professeur.

MM. JANBON, agrégé.
ROUX, agrégé.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A LA CHÈRE MÉMOIRE DE MES PARENTS

A LA MÉMOIRE DE MON ONCLE
DU MESGNIL D'ENGENTE

A MA FIANCÉE

Hommage de mon profond amour.

A MA TANTE DU MESGNIL D'ENGENTE

A MON FRÈRE FERNAND SANGLIER

Docteur en Droit,

Toute ma reconnaissance.

A MON FRÈRE ROGER SANGLIER,

Docteur en Droit.

A MA SŒUR, A MES BELLES-SŒURS,

A MON BEAU-FRÈRE

A TOUS MES PARENTS — A TOUS MES AMIS

A MONSIEUR LE DOCTEUR GIRAUD,

Professeur de Clinique propédeutique médicale et thérapeutique,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

Témoignage de notre reconnaissance pour l'accueil bienveillant que nous avons toujours trouvé auprès de vous.

Vous avez bien voulu nous faire le grand honneur de présider notre thèse.

Veuillez trouver ici l'expression de nos sentiments respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LAMARQUE,

Professeur à la Faculté de Médecine.

Nous vous savons gré d'avoir accepté de faire partie de notre jury de thèse. Agréez l'hommage de nos sentiments reconnaissants.

A MONSIEUR LE DOCTEUR JANBON,

Professeur agrégé de Médecine à la Faculté.

A MONSIEUR LE DOCTEUR ROUX,

Professeur agrégé de Chirurgie à la Faculté,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

A TOUS MES MAÎTRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER.

A MESSIEURS LES DOCTEURS
BERTAUX, PICARD, REVOL, REY, BÉRAUD,
Chirurgien et médecins de l'Hôpital d'Arles.

A MONSIEUR LE DOCTEUR IMBERT,
Président de la Commission des Hospices,
Maire de la ville d'Arles.

A MES ANCIENS PATRONS DES HOPITAUX DE NICE.

AUX MEMBRES DE L'ASSOCIATION MÉDICALE
DE RAPHÈLE-LES-ARLES.

Considérations sur le transport par avion des malades et blessés

INTRODUCTION

Quelques esprits s'étonneront, peut-être, que dans notre vieille Faculté de Médecine, où les cas spécifiquement médicaux ont toujours eu la prédilection des étudiants, l'aviation puisse faire son entrée.

Pourtant, cette branche la plus récente des grandes créations humaines, et si jeune encore, s'annonce comme un élément d'une puissance extraordinaire pour faire passer l'Humanité à un stade nouveau de son évolution. Le médecin, à qui rien d'humain ne doit être étranger, doit prendre sa part de la tâche commune d'adaptation de l'Humanité à cette forme nouvelle de progression.

Qu'il nous suffise dans cette introduction de citer deux ensembles de faits :

Au Maroc, du 29 mai 1921 au 1^{er} janvier 1931, plus de 4.000 blessés ont été évacués par avion. Or on peut admettre que cette évacuation, par avion, permettant une opération rapide, sauva la vie d'un tiers des blessés, c'est-à-dire plus de 1.300 de nos soldats que l'aviation sanitaire a enlevés à la mort.

Pendant la guerre du Levant, le Général DENAIN relate qu'à la suite d'un combat sur l'Euphrate, alors que la base sanitaire la plus proche, Alep, était éloignée de 400 kms du champ de bataille, l'aviation a pu évacuer en deux jours 80 blessés graves.

Le trajet par avion demande quatre heures, cinq jours par automobile, quinze jours par mulets ou voitures à chevaux ; de plus, la région à traverser était désertique et sillonnée de tribus hostiles.

Voilà le plus beau rôle de l'aviation, celui qui intéresse le plus hautement le médecin.

L'objet de ce travail sera, précisément, d'établir un certain nombre de considérations sur le transport par avion des malades et blessés.

Nous devons avouer ici que la tâche que nous nous étions tout d'abord tracée et qui nous avait paru relativement simple, ne devait pas tarder à se manifester à nous avec une ampleur qui n'alla pas sans nous effrayer quelque peu. Quel ne fut pas, en effet, notre étonnement, lorsque nous avons constaté qu'aussi bien en France, patrie et berceau de l'aviation sanitaire, qu'à l'étranger, une foule d'expériences avaient été entreprises. Ces expériences intéressant les horizons les plus divers de l'aviation sanitaire, étaient, de plus, disséminées de par le monde, sans qu'aucune synthèse vraiment sérieuse, en dépit de nombreux et intéressants Congrès, n'eût été ébauchée.

L'état embryonnaire de la question et son manque presque total d'organisation internationale nous permettaient alors de nous cantonner uniquement sur le plan national. D'ailleurs, notre Métropole avec son immense empire colonial, n'est-elle pas tout indiquée pour servir de champ d'expérience à une œuvre conçue et entreprise par elle et qu'elle se doit de mener à bien ?

Sans doute, en période de paix, les métropolitains ne pourront-ils ressentir avec autant d'intensité que les coloniaux, les bienfaits de l'aviation sanitaire ; mais en temps de guerre le problème revêt une importance capitale. Il nous serait aisé, à cet effet, de citer les paroles d'un de nos ministres de l'Air : « Tout ce qui ne sera pas fait, dit-il, ne pourra être improvisé. Le commandement n'acceptera pas de diminuer ses forces dans un but d'humanité, dès que l'existence même du pays dont il a la charge sera en jeu. »

Cette étude nous amènera à envisager, après un historique

succinct, l'emploi actuel en France et aux Colonies, de l'aviation sanitaire dans le transport des malades et blessés. Ce chapitre nous entraînera naturellement à exposer les expériences qui ont été réalisées et à montrer comment elles ont dû souvent être adaptées aux régions les plus diverses du globe.

Ayant tout naturellement en vue le côté médical de la question, nous avons consacré un long chapitre à l'étude de l'influence possible de ce nouveau mode de transport sur l'organisme sain d'une part, et l'organisme pathologique ou sur les blessés d'autre part.

Enfin, après ces considérations purement médicales, nous ne pouvions passer sous silence l'avenir même de l'aviation sanitaire. C'est ici que la question s'est révélée sous son jour le plus complexe. Car, en effet, si le voyage par avion n'est aujourd'hui permis qu'à une clientèle injustement privilégiée, doit-on se borner à la période d'essais ou au contraire envisager la création d'une aviation sanitaire autonome subventionnée par l'Etat ? Ou encore peut-on concevoir une aviation sanitaire mixte avec le concours des pouvoirs publics, de l'armée et de l'aviation civile ? Autant de questions que nous avons envisagées succinctement.

Nous avons volontairement passé sous silence tout ce qui a trait aux caractéristiques des appareils actuellement utilisés pour le transport des malades et des blessés, ayant estimé que cette description sortait du cadre de notre travail. Nous dirons cependant que l'avenir semble devoir réserver la priorité aux appareils à vol vertical, autogyres, aérogyres, à cause de leur supériorité incontestable de « décollage » et d' « atterrissage ».

*
* *

Qu'il nous soit permis de remercier ici tous ceux qui nous ont aidé à recueillir les documents nécessaires à l'élaboration de cette thèse, ou qui les ont mis spontanément à notre disposition.

Le Docteur André LEDUC, en même temps qu'il nous a confié sa remarquable thèse, nous a donné de précieuses directives.

Madame la Baronne de VENDEUVRE, déléguée pour l'Aviation sanitaire de la section féminine de l'Aéro-Club de France et de la Croix-Rouge Française ; Mademoiselle MARVINGT, vice-présidente des « Amis de l'Aviation sanitaire » ; Monsieur le Docteur CHASSAING, président du « Comité central d'Aviation sanitaire » ; Monsieur le Docteur GARSAX, chef du Centre d'examen médicaux et physiologiques du Service de Navigation Aérienne au Bourget-Dugny ; Monsieur CHARLET ; Monsieur le Professeur CRUCHET ; Monsieur le Médecin-Major SILLEVAERTS, Médecin-Chef du « Service de l'Aéronautique Belge » et combien d'autres — nous aurions voulu les citer tous !! — nous ont encouragé à poursuivre ce travail. Qu'ils restent persuadés de nos sentiments reconnaissants.

De leur côté, les Sociétés de Croix-Rouge, française et étrangères, nous ont fait parvenir une importante documentation. Nous les en remercions bien vivement.

Nous avons enfin tenu à évoquer ici la mémoire des médecins tombés au service de l'aviation sanitaire, tels le Sénateur RAYMOND et le Médecin-Colonel PIQUÉ, propagandistes infatigables et héros de la première heure.

Une autre grande figure de l'aviation française, qui pour n'être pas médicale, n'en est pas moins attachante, avait, en 1911, pensé que des ascensions de courte durée en avion, auraient pu amener une amélioration chez les tuberculeux au début. Nous voulons parler de l'aviateur ROLAND GARROS, notre compatriote. C'est à ce titre seulement que nous avons tenu à l'honneur de citer son nom.

HISTORIQUE

L'aviation sanitaire correspond à des inspirations profondément humaines qu'il est du devoir du médecin de faire aboutir. Son utilité peut se manifester en période normale ou en période catastrophique (calamités, guerre).

L'utilisation normale répond heureusement à la plus grande majorité des cas. Il s'agit soit de transporter le médecin ou le chirurgien près du patient, soit d'amener rapidement le blessé ou le malade à opérer, dans un service hospitalier ou une clinique où il pourra recevoir les soins que son état nécessite ou être opéré dans le plus bref délai possible.

Le transport du patient vers l'hôpital ou la clinique représente incontestablement le mode d'application le plus fréquent à prévoir. Un malade atteint d'appendicite aiguë, de perforation intestinale, de plaie abdominale ou thoracique, demande à être admis d'extrême urgence dans un service chirurgical. Le médecin traitant ordinaire peut prendre la décision et faire appel à l'aviation sanitaire.

Il est certain que l'utilisation de l'avion sanitaire — nous disons l'avion sanitaire d'une façon générale, car ce peut être aussi bien un hydravion — sera d'autant plus nécessaire que les facilités de communication seront réduites, les distances à parcourir plus longues, les centres hospitaliers plus rares.

Il a fallu cependant, comme nous le verrons, plus de vingt ans pour que l'idée de transporter les blessés par la voie des

airs, pour les soustraire aux cahots d'un pénible voyage, soit admise par l'opinion et que l'aviation sanitaire arrive à son organisation actuelle. Partie de France, l'idée devait connaître à l'étranger une très grande ferveur. — Il serait injuste cependant de ne pas reconnaître que c'est un médecin hollandais, le docteur DE MOOY, qui le premier en 1911 avait indiqué quelques données rudimentaires. Mais c'est surtout une jeune fille, Mademoiselle MARVINGT, étudiante en médecine et aviatrice, qui, avant tout le monde, proposa des plans ingénieux pour utiliser l'aéroplane au transport des blessés. Dans le courant de cette même année, elle fit des conférences remarquables et chercha à intéresser les chefs de l'armée à ce nouveau mode d'assistance aux blessés de guerre.

L'année suivante, le docteur DUCHAUSSOY met au concours la construction d'un avion pour le transport des malades et des blessés.

A partir de 1912, les projets se succèdent de plus en plus explicites. A la Société de Médecine militaire, en 1913, le Médecin principal UZAC discute d'une manière approfondie le problème. De son côté, JULLIOT étudie l'« immunisation » des avions servant à rechercher et transporter les malades ou les blessés et poursuit sa campagne en faveur de la Croix-Rouge Aérienne.

Le Docteur RAYMOND, sénateur, emploie toute son autorité pour l'extension de ce mode de transport.

De 1914 à 1918 l'aviation sanitaire connaît une période d'éclipse. Comme tous les avions étaient indispensables à l'attaque et à la défense militaires, comme les blessés sur le champ de bataille étaient trop nombreux pour être efficacement secourus par des aéroplanes, il fut à peine question d'elle. Par contre, après la grande tourmente, elle rattrapa, pour ainsi dire, le temps perdu, et les guerres du Maroc et du Levant allaient accroître singulièrement son rôle.

Il est juste, ici, de rendre hommage à la ténacité du Docteur CHASSAING qui put obtenir, après la guerre de 1914, que de nombreux appareils Bréguet fussent aménagés pour l'aviation de secours. C'est grâce à son inlassable activité et aux expé-

riences nombreuses auxquelles il s'adonna, que l'Aviation Sanitaire devait peu de temps après, au Maroc, rendre au Maréchal LYAUTEY les plus signalés services en même temps qu'elle arrachait beaucoup de nos soldats à la mort.

* * *

Cette utilisation de l'avion pour sauver les vies humaines n'est pas restée longtemps l'apanage de la France.

En *Suède*, il existe un service régulier d'avions sanitaires pour les secours à la population civile. Le début de l'organisation remonte en 1923 par un premier avion sanitaire (Aérochir Némirovski-Tilmant type III) rattaché à Boden. Les frais sont supportés par la Croix-Rouge suédoise et le transport des patients effectué gratuitement.

En *Pologne*, les avions sanitaires de l'aviation militaire sont mis au service de la population civile. Le prix de transport correspond à celui de 2^e classe par voie ferrée.

En *U. R. S. S.*, divers modèles d'avions sanitaires sont en usage pour les secours à la population civile.

Aux *Etats-Unis*, l'emploi de l'aviation sanitaire se généralise de plus en plus et la Croix-Rouge a obtenu l'autorisation du Gouvernement de se servir des avions militaires, sanitaires ou autres, chaque fois qu'elle en a besoin pour le transport des malades.

En *Colombie*, le nouvel hôpital de l'Université a été construit avec un toit en terrasse pour permettre aux avions de venir s'y poser et des avions sanitaires restent en permanence pour pouvoir se porter rapidement au secours des malades et blessés.

En *Australie*, l'avion fut d'abord utilisé pour combattre l'épidémie de fièvre typhoïde du Mont Isa ; puis la Mission Presbytérienne fit l'acquisition d'un avion sanitaire. Depuis l'Aviation Sanitaire a connu une belle évolution.

Dans la *Guyane Anglaise*, les évacuations des paludéens sont effectuées au moyen d'un hydravion Fairey sanitaire.

Au *Japon*, l'avion a coopéré très activement lors des tremblements de terre.

Dans les *Colonies Italiennes* (*Lybie, Cyrénaïque*), depuis 1922 l'Aviation Sanitaire rend de très grands services. Des rapports fragmentaires indiquent, à eux seuls, plus de 400 évacuations de malades et blessés de 1922 à 1928.

En définitive, l'avion a connu en dix années une utilisation sanitaire et médicale de plus en plus large. Cette utilisation repose aujourd'hui sur des bases solides mais son développement est, semble-t-il, encore trop lent.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

CONDITIONS D'EMPLOI EN FRANCE

A. — Sur le territoire.

Tandis qu'en Suède, en Pologne, au Siam même, ainsi qu'en Australie, les ambulances aériennes sont utilisées au bénéfice de la population civile, le médecin qui, chez nous, voudrait rapidement transporter un malade vers un lieu plus approprié à son traitement, devrait soumettre son patient à de longs et pénibles voyages en voiture ou en chemin de fer, dans des conditions souvent fort pénibles quand la distance à franchir atteint ou dépasse une centaine de kilomètres.

Si l'avion ne constitue pas toujours un véhicule idéalement parfait — en existe-t-il actuellement qui soit à ce point dégagé de toutes servitudes : itinéraires, suspension, rapidité, confort ? — il possède les avantages incontestables de la vitesse et de l'indépendance de route. Une expérience relativement récente

illustre cette vérité : le 21 octobre 1931, le docteur CHASSAING, apôtre et créateur de l'Aviation Sanitaire, a transporté en moins de deux heures une malade impotente de Clermont-Ferrand à Paris. Habitant Ambert, village du Puy-de-Dôme, très mal desservi sous le rapport des communications ferroviaires, il eût fallu plus de dix-sept heures et pas moins de cinq transbordements par les moyens ordinaires pour la conduire de son pays à l'hôpital Vaugirard.

Il sera facile d'objecter que ce transport fut en tous points exceptionnel, que notre pays possède le plus beau réseau routier du monde, que par chemin de fer nos rapides nous donnent pleinement satisfaction, que les centres sanitaires sont relativement nombreux, etc., etc...

En dépit de ces arguments qui se justifient dans une certaine mesure, il est cependant un certain nombre de cas pathologiques qui relèvent au point de vue transport, des conditions de confort et de sécurité, de l'avion.

Les affections osseuses notamment, les accidents obstétricaux, les traumatismes graves du crâne et de la colonne vertébrale, etc., en général tout ce qui demande de grandes précautions à l'égard de tout mouvement ou déplacement, qui nécessite l'immobilisation dans la position allongée et fait, en général, redouter le voyage par voiture ou chemin de fer en raison des cahots de la route et de transbordements et embarquements difficiles dans les wagons, sont autant de cas pour lesquels la locomotion aérienne offre des véhicules de choix.

Depuis deux ans à peine que sont mis en service les Potez 43, Caudron-Phalène, Caudron-Renault type 510 « Pélican », plusieurs voyages ont été effectués avec le plus grand succès.

Citons, notamment, parmi les cas transportés : une jeune malade atteinte de mal de Pott cervical, que l'on conduisit à Berck au mois de juin 1935 à bord d'un « Pélican » ; une femme enceinte, ramenée de Deauville à Reims par le docteur CROCHET ; une jeune pulmonaire atteinte d'un pneumo-thorax spontané que le même médecin transporta de Lausanne à Épernay et qui, ayant parfaitement supporté le déplacement en avion,

souffrit terriblement pendant les quinze kilomètres qu'il lui fallut parcourir en voiture après l'atterrissage.

Pour ces trois exemples la preuve parut évidente que l'avion : confortable, rapide, d'une très grande douceur d'évolution, réalisait un engin de choix.

Cependant il convient de faire ressortir les indications favorables et les contre-indications à l'emploi de la voie aérienne. C'est ainsi que l'évacuation d'un moribond susceptible — le fait s'est malheureusement produit récemment — de succomber au cours d'un voyage, ou bien d'un malade atteint d'une affection que l'altitude pourrait aggraver, engage la responsabilité du médecin et peut porter un grave préjudice à la propagande en faveur de l'Aviation Sanitaire.

Il n'est pas jusqu'à l'utilisation de l'avion pour le traitement de certaines affections nécessitant des cures d'air pur et d'altitude, qui ne doive retenir notre attention. Des résultats très encourageants ont été obtenus dans cet ordre d'idées pour la thérapeutique de l'asthme, de la coqueluche et de déficiences organiques, pulmonaires notamment, ouvrant, de ce fait, de nouvelles perspectives à la sagacité du savant et du médecin.

B. — L'aviation sanitaire dans la Marine de Guerre.

Nous avons vu l'importance que prend l'Aviation Sanitaire sur terre, lorsque les communications sont difficiles ; il semble *a priori*, qu'il doive en être de même sur mer, quand les distances à franchir ou les circonstances privent un blessé ou un malade grave de soins appropriés. On imagine aisément l'avantage considérable qu'il y aurait à leur épargner parfois les pénibles souffrances d'un autre mode de transport, toujours plus lent, et souvent plus brutal quand la mer est démontée, et à les faire bénéficier en tout cas, par la rapidité même de l'évacuation, de ressources chirurgicales promptes et efficaces.

Il faudrait envisager ici l'assistance sanitaire par voie aérienne sur le littoral de la France et de ses possessions de l'Afrique

du Nord, et les secours aériens aux forces navales ou aux navires naviguant isolément en temps de paix et en temps de guerre.

La première de cette assistance sanitaire a connu quelques essais timides entre 1920 et 1921. Réalisés tout d'abord avec des appareils militaires plus ou moins transformés, ces essais ont paru néanmoins si dignes d'intérêt que bientôt (1923) la Marine adoptait un modèle d'hydravion sanitaire, le *Lioré-Olivier* (L.O.H. 197) dont les résultats sont aujourd'hui fort appréciés.

Cet appareil, susceptible d'ailleurs d'être monté en amphibie, paraît devoir résoudre tous les problèmes d'évacuations jusqu'ici seuls envisagés, c'est-à-dire le transport des blessés ou malades graves d'un point donné, centre d'aviation ou bien centre de chute terrestre ou maritime par exemple, jusqu'à l'hôpital de secours, situé soit en pleine terre, soit sur le bord de l'eau.

N'oublions pas cependant que cette assistance médico-chirurgicale sur le littoral, pour si intéressante qu'elle soit, ne représente qu'un des côtés de la question à résoudre.

En temps de paix même, mais surtout en temps de guerre, la Marine peut être très éloignée du littoral.

Pour ne considérer que la période de guerre, n'y aurait-il pas grand intérêt à dégager les navires de combat des blessés et des malades graves qui gênent nécessairement leur utilisation stratégique et tactique ? Le déroutage d'un navire dans le but d'aller déposer dans un hôpital plus ou moins éloigné un ou plusieurs blessés ou malades, présente des inconvénients beaucoup plus considérables au cours des hostilités qu'en temps ordinaire. Bien entendu, il devient pour ainsi dire impossible, quand une action est à envisager. Il serait donc à souhaiter qu'on put assurer régulièrement des évacuations aériennes, soit sur des centres hospitaliers, soit sur les éléments d'une force navale.

Enfin la perte des navires à la suite d'un combat ou par l'effet de torpillages ou d'explosions sous-marines, pourrait faire entrevoir l'efficacité de l'intervention d'appareils volants pour explorer la mer, en vue de la découverte et du sauvetage des naufragés.

Nous pouvons donc conclure que dans la Métropole même et dans la marine de guerre, grâce à l'utilisation des avions dits de Tourisme et des hydravions, tous économiques, confortables, rapides et sûrs, l'Aviation Sanitaire, si elle est prudente et scientifiquement dirigée, est appelée à devenir un excellent instrument à mettre au service de la Santé Publique.

CHAPITRE II

L'AVIATION SANITAIRE AUX COLONIES

Le problème de l'Aviation Sanitaire change d'aspect, lorsqu'on quitte la Métropole avec son beau réseau routier, pour débarquer dans une Colonie. Cette fois, sans doute, on comprendra pourquoi les colons et les fonctionnaires des postes avancés de la brousse du Laos, de Madagascar ou de l'Afrique Equatoriale Française, éprouvent un sentiment de réconfort qu'ils manifestent volontiers en songeant au secours que l'avion sanitaire viendrait à l'occasion leur porter.

1^o En Afrique.

a) *MAROC*. — Née au Maroc, l'Aviation Sanitaire y a pris un développement remarquable grâce aux points suivants qu'énumère le Colonel CHEUTIN :

- 1^o Valeur confirmée morale et technique des pilotes et mécaniciens et, en général, de tout le personnel de l'aviation ;
- 2^o Excellente qualité des appareils ;
- 3^o Multiplication des terrains d'atterrissage qui a été le constant souci du Commandement ;
- 4^o Concours éclairé et sûr du service de transmission qui a, dans toute la mesure du possible, assuré la priorité des communications téléphoniques ;
- 5^o Confiance des médecins et emploi judicieux de ce moyen de transport des blessés.

↳ Aviation Sanitaire fonctionne au Maroc d'une façon régulière et sans incidents notables depuis le mois de mai 1921.

Le nombre des malades et blessés évacués par avion jusqu'au 1^{er} janvier 1931 a été de 3.306 se répartissant ainsi : En 1921, 84 ; en 1922, 194 ; en 1923, 819 (opération militaire de la Tache de Taza) ; en 1924, 198 ; en 1925, 987 (Guerre du Riff) ; en 1926, 398 (fin de la campagne du Riff) ; en 1927, 155 ; en 1928, 134 ; en 1929, 173 ; en 1930, 164.

La moyenne est donc, en dehors des années où l'activité militaire a revêtu une intensité particulière, de 170 évacués par an. Ce transport aérien demeure évidemment réservé aux blessés et malades graves qu'il importe d'amener aux hôpitaux avec un maximum de douceur et de célérité.

Il est à remarquer que le front de l'insoumission du Maroc s'éloigne progressivement de la ligne des hôpitaux, puisque la pacification est progressive. Il en résulte que les distances moyennes parcourues par les avions sanitaires deviennent de plus en plus considérables. Elles étaient d'environ 80 kilomètres en 1921, elles dépassent 250 kilomètres dix ans plus tard.

D'autre part, comme les insoumis se réfugient en haute montagne et dans le désert, il faut aller chercher les blessés et malades parfois à de très hautes altitudes, parfois aussi dans des terrains extrêmement difficiles.

Une expérience de dix ans permet les conclusions suivantes :

Au Maroc, ainsi d'ailleurs qu'en tout pays désertique ou de montagne à communications terrestres difficiles et lentes, où les troupes interviennent loin des hôpitaux convenablement organisés, l'aviation sanitaire a un rôle essentiel à remplir.

Puisque c'est le Maroc qui a donné à l'Aviation Sanitaire son essor, voyons la doctrine qui, actuellement, régit son emploi.

La formule qui semble bien devoir être définitive peut se résumer ainsi : le terrain est divisé en secteurs organisés et disposant chacun de formations sanitaires avancées pour les traitements d'urgence et l'évacuation. Le traitement se fait dans des formations sanitaires de base, sauf en ce qui concerne les spécialités pour lesquelles des centres particuliers fonctionnent au bénéfice de plusieurs secteurs. Les avions sanitaires relient le front aux formations attribuées par le plan d'hospitalisation

et d'évacuation au secteur où ces avions opèrent ; c'est là le mode de fonctionnement régulier. Qu'un incident se produise, embouteillage momentané, difficultés atmosphériques, des variantes sont aussitôt prescrites et les avions suivant les facilités du moment, se dirigent sur les formations sanitaires des secteurs voisins.

b) *ALGÉRIE*. — En Algérie, et principalement dans le département d'Alger, il est à signaler qu'on n'a pas hésité à évacuer par la voie des airs des malades atteints de maladies épidémiques graves, comme le typhus exanthématique ou la fièvre typhoïde.

Le procédé n'est pas sans valeur du point de vue prophylactique et du point de vue du traitement, mais il exige de très rigoureuses précautions vis-à-vis du pilote et vis-à-vis du milieu qui va recevoir le contagieux. Il ne faudrait pas que l'avion sanitaire soit susceptible de devenir un agent de propagation à grandes distances de graves maladies contagieuses. Dans le cas des deux maladies considérées, la mise en action des mesures prophylactiques efficaces permettrait de limiter au maximum le risque de contagion, mais ce transport pose nettement la question d'une police sanitaire de l'air fonctionnant dans des conditions analogues à celle organisée pour les transports maritimes.

c) *A. O. F.* — Rappelons que l'Afrique Occidentale Française est constituée par huit colonies : Sénégal, Soudan, Mauritanie, Niger, Haute-Volta, Dahomey, Côte d'Ivoire, Guinée, auxquelles il convient de rattacher, bien qu'il n'en fasse pas politiquement partie, le territoire sous mandat du Togo.

L'ensemble de ce groupe couvre une superficie d'environ 3.500.000 kms carrés.

Assez divers d'aspects et de climats, ces pays n'en possèdent pas moins un caractère commun : la dispersion et l'inégalité de répartition de leurs populations sur d'immenses territoires et, partout, l'éloignement des agglomérations les unes des autres.

Ce serait trop coûteux et sans résultat que de multiplier les

postes médicaux dans une région à faible densité de population ; ce qu'il faut, c'est porter au maximum la mobilité du médecin, pour lui permettre de secourir rapidement les malades des villages dispersés ou encore permettre aux colons et aux fonctionnaires des postes retirés de regagner rapidement une base sanitaire en cas de maladie grave.

Pour fixer les idées, citons quelques chiffres : il faut de huit à vingt et un jours selon la saison, pour se rendre, par voie fluviale, de Tombouctou à Bamako, centre hospitalier bien outillé et pourvu d'un laboratoire de bactériologie, et vingt jours à dos de chameau, plus une journée de chemin de fer, pour se rendre d'Atar (en Mauritanie) à l'hôpital de Dakar.

Supposons qu'il s'agisse d'un blessé grave ou d'un malade (mordu par un chien suspect de rage par exemple) perdu dans la brousse, dont l'état nécessite des soins qui ne peuvent être donnés que dans un hôpital possédant des spécialités. Il faut avouer que sans l'avion, l'avenir d'un tel malade serait particulièrement sombre et l'on comprendra surtout pourquoi ce sont principalement nos coloniaux qui ont sympathisé avec l'aviation sanitaire dès son avènement.

Voici quelques chiffres donnés par le Médecin-Colonel LE FÈVRE, Attaché au ministère des Colonies :

TRANSPORTS DE MALADES.

1^o *Pour morsures de chiens suspects de rage :*

- 1924. Un officier, de Tombouctou à Dakar.
- 1925. Femme d'un administrateur anglais de la Nigéria, de Niamey à Dakar.
- 1926. Un officier et sa femme, de Tombouctou à Dakar.
- 1927. Un civil, de Bamako à Dakar.

2^o *Pour maladies graves diverses :*

- 1924. De Mopti à Tombouctou.
- 1925. De Ségou à Bamako (femme en couches : dystocie) ;
De Chinguetti à Atar ;
De Gao à Tombouctou (congestion pulmonaire).

1927. D'Atar à Saint-Louis.

1931. De Thiers à Dakar (pneumonie), malade convoyé par le médecin.

De Bamako à Dakar.

TRANSPORTS DE MALADES CHIRURGICAUX.

1927. Un officier gravement blessé, d'Araouan à Tombouctou.

1928. Un malade atteint d'appendicite aiguë, de Dia à Bamako.

1930. Un médecin atteint d'abcès profond, opéré sur place et convoyé par le chirurgien venu en avion, d'Atar à Saint-Louis.

Soit au total : Douze évacuations de malades pour des causes diverses ; trois évacuations de malades chirurgicaux.

Enfin, signalons qu'en 1929, un avion a transporté une provision de sérum spécifique de Bamako à Mopti, où il atterrit de nuit. Les injections de ce sérum, faites à temps, permirent de sauver le malade.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE. — L'expérience a prouvé que l'Aviation Sanitaire en A. O. F. devait avoir un rayon d'action de 800 kms au moins, par vent contraire, pour éviter tout ennui ou toute escale préjudiciable à la santé du malade évacué.

Deux modes d'évacuation sanitaire par des appareils différents ont été envisagés.

a) Evacuation par limousines sanitaires — malades ou blessés n'ayant rien à craindre d'un long voyage, nécessitant plusieurs atterrissages ;

b) Evacuations par avions de guerre — malades dont l'état grave ou l'urgence d'opération, exige un transport rapide et avec un minimum d'arrêts.

La question des évacuations a été résolue par la mise en service de deux modèles d'avions mono et trimoteurs coloniaux dont les caractéristiques ont été officiellement définies par le ministre de l'Air, au début de l'année 1930. Ces avions peuvent servir à des fins militaires ou sanitaires et sont aménagés pour

le transport de deux passagers couchés et d'un passager assis. Enfin le rayon d'action des trimoteurs est porté à 1.200 kms.

d) A. E. F. — Avec ses 2.500.000 kms carrés, l'Afrique Equatoriale Française a senti elle aussi les besoins d'une aviation sanitaire. Mais ici les conditions d'emploi de cette dernière changent ; la population très clairsemée et le nombre restreint des stations sanitaires importantes (Libreville, Brazzaville, Bangui, Fort-Lamy), ont fait poser la question d'une coopération avec l'aviation étrangère. Rappelons, en effet, que l'A. E. F. confine avec le Tibesti et la Lybie Italiennes et surtout le Congo Belge. Avec cette dernière colonie surtout, il apparaît indispensable que des conventions soient passées pour que les aviations belge et française se prêtent un mutuel concours dans les territoires où leurs rayons d'action respectifs peuvent les appeler à coopérer ; en particulier dans l'Oubanghichari. On pourrait ainsi envisager l'évacuation au *plus près* et au *plus vite*, sur des formations sanitaires françaises ou belges, de malades graves appartenant à l'une ou à l'autre nation.

En A. E. F., comme du reste dans toutes les colonies, l'organisation de l'Aviation Sanitaire est étroitement liée au bon fonctionnement d'un réseau complet de voies télégraphiques ou de postes de T.S.F. permettant d'alerter rapidement les avions par priorité absolue sur toute autre communication.

2° Au Levant.

Les Etats du Levant sous mandat français constituent un vaste territoire d'une superficie égale à la moitié de la France.

A travers ces espaces, les voies de communication sont rares et intermittentes, impraticables l'hiver sur plus des quatre cinquièmes de la superficie.

Peu de lignes ferrées, aucune voie fluviale, dans l'ouest du pays un bon réseau routier, création du mandat.

On comprend facilement que dans de telles contrées l'Aviation

Sanitaire ait pu jouer dès le début de sa création une action prépondérante dans le transport des malades et blessés.

Citons les résultats obtenus jusqu'en 1930 :

1925, 118 évacués ; 1926, 542 (année d'opérations) ; 1927, 166 ; 1928, 134 ; 1929, 104 ; 1930, 124.

Le total des évacués en six ans est donc de 1.188, ce qui fait une moyenne de 198 par an à l'exception de l'année 1926.

Comme on le voit, l'importance de ces chiffres ne peut laisser indifférent le commandement et surtout le service de santé. Tout commentaire n'ajouterait rien à leur éloquence.

3° En Indochine.

L'Indochine étale sur une superficie supérieure d'un quart environ à celle de la France, ses paysages de rizières, de jungles et de forêts. La forêt couvre surtout les régions montagneuses à population clairsemée du Laos, de l'ouest Annam et du Haut-Tonkin. L'homme trahit sa présence par de vastes cultures de rizières plus particulièrement dans les terres basses. C'est là, dans le Delta Tonkinois, la zone côtière de l'Annam, les plaines de Cochinchine et du Cambodge, que sont groupées les masses principales d'une population qui dépasse pour tout le territoire 20 millions d'habitants. Les régions à population dense sont sillonnées d'un réseau routier bien entretenu, permettant des communications rapides par automobiles. Elles sont également bien dotées en formations sanitaires. Les conditions d'emploi de l'Aviation Sanitaire y seront donc à peu près les mêmes qu'en France.

Mais l'Aviation Sanitaire aura sans doute des occasions de missions plus fréquentes dans les régions pauvres et peu sûres de l'Ouest. Une maladie, la rage, pourra, comme en Afrique, nécessiter surtout des transports par avion. Plus virulente en Indochine qu'en Afrique et beaucoup plus fréquente, elle amena, en 1929, 3.200 personnes dont près de 400 européens, aux Instituts antirabiques de Saïgon, Huë, Hanoï et Vientiane. Des personnes mordues dans certaines parties retirées du Laos, se

présenteraient trop tard à ces Instituts si elles ne faisaient appel à l'avion ; car le virus fixe antirabique doit, on le sait, gagner de vitesse dans les centres nerveux le virus transmis par la morsure, et la précocité du traitement conditionne le succès.

Dans le Haut-Tonkin, les troupes engagées dans les opérations de police enverraient leurs blessés aux hôpitaux bien équipés de nos postes frontières. Le transport aérien serait réservé aux cas chirurgicaux urgents particulièrement délicats ou ressortissant des spécialités.

TRANSPORTS AÉRIENS EFFECTUÉS PAR AVION EN INDOCHINE.

Nous n'avons que des renseignements fragmentaires sur les missions sanitaires accomplies par l'aviation en Indochine.

Le lieutenant-colonel DE FRÉMOREL, dans une communication, se borne à énumérer quatre de ces missions. Un rapport du Laos en signale trois autres au cours de 1929. Une évacuation de malades de Luang-Prabang sur Vientiane, deux évacuations de malades de Vientiane sur Hanoï.

En 1929, un avion sanitaire a transporté à Dalat (altitude 1.527 mètres), auprès d'un haut fonctionnaire, un chirurgien de Saïgon. Trajet de 300 kilomètres environ.

En novembre 1930, près de Nhatrang, un jeune baigneur eut une cuisse broyée par un requin. Le blessé, évacué par avion sur Saïgon (375 kms), fut sauvé par une intervention rapide.

Il est à noter que ces différentes évacuations, sauf la dernière, ont été assurées par l'aéronautique militaire. Mais une situation très favorable de l'Aviation Sanitaire en Indochine a été réalisée du fait de la mise en vigueur d'une réglementation nouvelle n'imposant aux malades ou blessés transportés, que des frais relativement peu élevés (réduits à ceux qu'aurait nécessité la voie ordinaire) et de l'entrée en service depuis 1932 de 4 « limousines sanitaires Bréguet 14 T bis » .

4° A Madagascar.

L'île de Madagascar, située à plus de 400 kms de la côte Orientale de l'Afrique, présente une superficie de 624.700 kms carrés. Sauf dans l'Ouest, le pays est très montagneux, le relief forme dans son ensemble un immense plateau occupant tout le centre de l'île. Certains sommets du massif central atteignent plus de 2.600 mètres d'altitude.

Cette superbe île possède un réseau routier de 5.000 kms, dont 3.000 de routes d'intérêt général et régional et 2.000 de pistes praticables en saison sèche. Les communications à l'intérieur du pays sont lentes et parfois difficiles, surtout pendant la saison des pluies.

Ces considérations justifient amplement l'emploi de l'Aviation Sanitaire dès son avènement. Ici comme partout, c'est l'aéronautique militaire qui fut d'abord employée à des fins sanitaires, et dès 1930, huit Potez étaient répartis sur le territoire de la colonie. Aujourd'hui Madagascar connaît comme les autres colonies, la « Limousine sanitaire Bréguet ».

ORGANISATION SANITAIRE.

a) HOPITAUX PRINCIPAUX. — Il existe à Madagascar cinq hôpitaux principaux dont quatre du service général à Tananarive, Tamatave, Diégo-Suarez, Majunga, et un de l'Assistance indigène à Fianarantsoa. Ces établissements, munis d'un matériel très moderne, peuvent traiter n'importe quel malade ou blessé.

Malheureusement, pour une île grande comme la France, la Belgique et la Hollande réunies, et pour une population extrêmement clairsemée, ce nombre est bien faible.

b) HOPITAUX SECONDAIRES. — Ce sont en quelques sorte des hôpitaux provinciaux d'importance très variable et ne possédant que quelques chambres susceptibles de recevoir des malades européens. Huit ou neuf de ces centres, auxquels il faudrait ajouter l'infirmerie-hôpital de Fort-Dauphin, constituent les hôpitaux secondaires.

Ces formations mal outillées, possèdent rarement des médecins entraînés aux interventions chirurgicales importantes.

Enfin, partout ailleurs, les hôpitaux de l'assistance indigène ne permettent d'assurer que des soins médicaux. Il ressort de tout ce qui précède que l'évacuation par avion reste le seul moyen à envisager dans le cas d'un traitement chirurgical ou spécial immédiat et difficile.

Prenons le cas d'une personne mordue par un chien suspect de rage, l'évacuation se fera obligatoirement sur Tananarive.

TRANSPORTS EFFECTUÉS. — Malgré les conditions énumérées ci-dessus et qui se montrent extrêmement favorable à l'Aviation Sanitaire, nous n'avons rencontré aucune statistique dans les comptes rendus officiels relatant les évacuations par avion des malades et blessés. Est-ce à dire cependant qu'elles n'ont jamais eu lieu ? Le renseignement suivant, trouvé par hasard dans la Presse Coloniale du 16 septembre 1930, prouve le contraire :

« Un avion militaire du poste d'aviation d'Ihosi qui avait « quitté dans la matinée du 20 juillet son port d'attache, a « assuré l'évacuation sanitaire de Tuléar à Ihosi, d'une dame « européenne, dont l'état nécessitait un transport urgent, sur « l'hôpital de Tananarive.

« Deux avions du centre d'Ivato, alertés, se rendirent à Ihosi « dans la matinée du même jour. L'un d'eux prit à son bord la « malade et les deux appareils atterrissaient à Ivato dans l'après- « midi.

« Ainsi, après avoir quitté Tuléar le 20 juillet à 10 h., 30, « cette personne a pu être hospitalisée à Tananarive le même « jour à 17 heures.

« Les avions qui ont accompli respectivement l'un 560 kms, « et les deux autres environ 1.000 kms au cours de la journée, « ont effectué leur voyage sans incident ».

Voilà un beau geste et une magnifique performance de l'aviation de notre grande île, et nous aimons à penser que ce simple événement a fait plus de propagande à l'Aviation Sanitaire de Madagascar, que dix pages d'une rubrique bien présentée.

*
* *

Sous le climat tropical et dans l'état actuel des installations coloniales, les malades européens, médicaux ou chirurgicaux ne peuvent être traités que dans une formation sanitaire. Et cependant pour contribuer à la pérennité de la colonisation européenne, le service médical doit s'efforcer d'assurer la stabilité de l'action des colonisateurs pendant la durée du temps du séjour prévu par les règlements et les contrats. Il existe donc une antinomie manifeste entre le pouvoir de colonisation et le système médical de l'évacuation. C'est à résoudre ce problème que s'est attaché la Commission de la Prévoyance Sociale dans sa réunion de 1935.

Contrairement aux propositions antérieures tendant à l'adoption par les colonies d'avions sanitaires à grand rayon d'action, la commission de la Prévoyance Sociale considère que l'emploi des navires aériens au long cours n'est pas à préconiser ; il convient de s'en tenir aux avions de cabotage exécutant leur service dans l'intérieur du territoire d'une colonie depuis les différents postes jusqu'à l'hôpital du chef-lieu, avions d'un tonnage réduit, dont la capacité de transport se limitera ordinairement à un malade.

Il va de soi que cette organisation entraînerait la création dans le chef-lieu de chaque colonie d'une formation sanitaire suffisamment équipée en personnel spécialisé et en matériel technique pour pouvoir satisfaire à tous les besoins médicaux et chirurgicaux de la population européenne.

Ce système très souple mais malheureusement aussi très onéreux, aurait l'immense avantage d'offrir aux européens et à leurs familles la possibilité d'être secourus dans la Colonie même où ils ont leur service ou leurs intérêts.

Quant à la population indigène et principalement celle des pays à prédominance agricole, forestière ou d'élevage, il ne faut pas perdre de vue que l'action du service de santé doit s'exercer sur elle dans la brousse la plus reculée. Il convient donc ici de donner le pas à la médecine préventive sur la médecine curative

et d'assurer la défense des collectivités villageoises vis-à-vis des maladies endémo-épidémiques et des maladies sociales, qui sont les causes principales de la mortalité et de la déchéance des races non évoluées.

« *Le Groupe sanitaire automobile* » suffira, dira-t-on, dans ce cas ? Parfois peut-être, mais pas toujours. Considérons les territoires africains où la mise en route d'une automobile sanitaire cause toujours les plus vives appréhensions provoquées par la précarité saisonnière des voies de communication, l'insuffisance de l'approvisionnement en eau, les grandes distances à parcourir. Que peut devenir un malade en cas de panne, loin de tout secours ?

En outre dans les pays neufs, malgré les remarquables efforts accomplis, les communications routières ne sont pas encore très développées ; il existe de grandes voies d'accès, mais peu de branchements ; et peut-être voudra-t-on convenir que, désormais dans une région de savanes ou de forêts, il vaut mieux organiser et maintenir en état des terrains d'atterrissage que d'établir une centaine de kilomètres de route.

Il convient donc de se demander après ces considérations, s'il ne faudra pas songer à substituer « l'escadrille sanitaire » au « groupe sanitaire automobile », cette escadrille comprenant :

- un avion de personnel européen et indigène ;
- un avion de médicaments et de matériel de pharmacie ou de matériel de laboratoire ou d'approvisionnement de médecine sociale ;
- un avion d'ambulance.

Enfin on ne peut terminer ce chapitre sans parler d'un problème qui préoccupe grandement les autorités sanitaires de tous les pays :

La fièvre jaune qui sévit à l'état endémique dans certaines régions de l'Afrique Occidentale et Centrale, est transmise, comme on le sait, par l'intermédiaire d'un moustique, le *Stegomyia fasciata*. Or, ce même moustique existe dans les pays de l'Afrique du Nord. Jamais cependant la fièvre jaune n'a pu être

transportée à cause de la barrière isolante constituée par le grand désert.

Mais avec l'avion, il n'y a plus de distances ; deux conséquences peuvent, dès lors, naître de la rapidité du trajet :

1^o ou bien le transport des moustiques infectés, comme l'ont prouvé des expériences pratiquées au Congo Belge et aux États-Unis.

2^o ou bien le transport des individus en période d'incubation, qui tombent malades après leur arrivée en Afrique du Nord et infecteront les moustiques.

C'est pour éviter de tels échanges de maladies par les avions que l'Office International d'Hygiène a élaboré en 1935 une convention sanitaire internationale de la navigation aérienne qui, comme la convention sanitaire internationale maritime, vise le groupe de maladies dites pestilentielles : peste, choléra, fièvre jaune, typhus exanthématique, variole.

C'est là toute une organisation qu'il convient d'entreprendre sans délai.

En définitive, l'avion sanitaire offre aux colonies des conditions d'emploi incomparablement supérieures à celles de la métropole, à condition de ne pas la réduire à une entreprise de transport de malades, mais de l'utiliser comme partie prenante de notre action d'assistance médicale d'hygiène et de médecine sociales.

DEUXIÈME PARTIE

Les indications et les contre-indications du Transport par Avion des malades et blessés.

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS

Les bases qui doivent nous servir à étudier les indications et les contre-indications du transport par avion des malades et blessés sont de deux ordres : expérimentales et cliniques.

Les données expérimentales nous sont fournies par les nombreuses études pratiquées jusqu'à ce jour, dans les caissons pneumatiques, sur des animaux et des hommes sains ou pathologiques. On peut utiliser aussi les expériences pratiquées en altitude, en avion ou non, sur des animaux.

Les données cliniques concernent surtout les résultats obtenus par l'Aviation Sanitaire, les observations et les statistiques que LEDUC a colligées dans sa remarquable thèse inaugurale, recueillies pour la plupart dans les services de l'Aviation Sanitaire du Maroc, constituent une base fort importante. Et ces

données cliniques de premier ordre nous ont été très utiles dans l'élaboration de ce travail, car elles nous montrent une fois de plus les divergences capitales existant entre le domaine de l'expérimentation pure et celui de l'application pratique, une opposition parfois irréductible entre les résultats du laboratoire et les observations cliniques.

Nous distinguerons trois parties dans cet exposé :

1^o *Les troubles que provoque le transport en avion sur un organisme sain ;*

2^o *Les troubles que provoque le transport en avion sur un organisme malade ;*

3^o *Les conséquences qui en découlent pour le transport par avion des malades et des blessés.*

Nous n'ignorons pas tout ce qu'une telle division a d'artificiel, nous savons qu'il existe des degrés de transition minimes entre ce qu'il est convenu d'appeler un organisme sain et ce qu'il est convenu d'appeler un organisme malade. Nous verrons ainsi qu'il peut y avoir chez un même sujet indication absolue à le transporter par avion à cause d'une blessure méritant une intervention d'urgence, et une contre-indication absolue à ce transport à cause d'une affection cardiaque concomitante. Malgré toutes ces raisons, il nous paraît indispensable d'étudier en deux chapitres distincts les effets de l'altitude sur un organisme sain et ses effets sur un blessé ou un malade.

CHAPITRE II

LES TROUBLES QUE PROVOQUE SUR UN ORGANISME SAIN LE TRANSPORT EN AVION

A. — Les causes de ces troubles.

La cause essentielle est la variation d'altitude. En effet, cette variation d'altitude entraîne :

- 1° *Une variation de la pression atmosphérique ;*
- 2° *Une baisse de la température ambiante ;*
- 3° *Enfin et surtout une diminution de la quantité d'oxygène inspiré.*

Ce dernier facteur est de beaucoup le plus important, c'est le seul qui pratiquement entre en ligne de compte. Nous verrons comment, par des mécanismes de défense complète, cette baisse de la pression de l'oxygène entraîne automatiquement de la polyurie, de la tachycardie, de l'hypertension ; une légère dilatation du cœur et de la polyglobulie.

Comme nous disait déjà Paul BERT en 1878. : « La pression d'oxygène est tout, la pression barométrique en elle-même ne fait rien ou presque rien. »

Cela est demeuré vrai. Mais d'autres facteurs entrent en ligne de compte dans le transport par avion ; c'est ainsi que les remous ont une importance assez grande, qu'ils proviennent des « trous d'air » ou des perturbations atmosphériques générales. En effet, le « mal des aviateurs » semble avoir une double ori-

gine : il semble résulter d'une part de l'anhématose par défaut d'oxygène, d'autre part des remous. Et, si les nausées et les vomissements ne sont chez un individu en bonne santé que de simples incidents, ils peuvent être chez des malades et des blessés la cause d'accidents plus graves : infections, reprises d'hémorragies, etc. Il faut signaler cependant que les remous produisent beaucoup moins de vomissements chez les sujets couchés, même malades, que sur les passagers sains, mais assis. (LEDOC.)

Les expériences pratiquées dans les caissons pneumatiques ne réalisent qu'incomplètement les conditions du transport par avion, car si elles représentent parfaitement le facteur pression atmosphérique, elles ne tiennent aucun compte des autres facteurs, remous, secousses, baisses de température.

D'ailleurs, l'élément baisse de température n'entre pas en ligne de compte dans les avions sanitaires modernes, qui sont complètement fermés.

* * *

B. — Etude analytique des modifications physiologiques de l'organisme sain en altitude.

Une étude analytique des réactions de l'organisme en altitude est nécessairement artificielle, car elle tend à dissocier des phénomènes simultanés qui presque tous concordent à une même fin : assurer l'hématose dans un air pauvre en oxygène. Il est cependant indispensable de les dissocier pour étudier complètement chacun d'eux.

En outre, un point important doit être signalé d'emblée : c'est la différence entre la physiologie d'un individu vivant d'une façon continue à une altitude élevée, et les réactions passagères de l'individu pratiquant un voyage en avion. Leurs réactions sont quelquefois semblables, elles sont souvent différentes.

* * *

10 Modifications respiratoires.

Ce sont elles qui servent de base à toutes les réactions organiques. En effet, la cause essentielle est la raréfaction de O^2 aux hautes altitudes. C'est ce qu'ont prouvé de nombreuses expériences, au premier rang desquelles il faut signaler celles de Paul BERT en 1878, sur des animaux placés dans des atmosphères en dépression barométrique et appauvries en O^2 . Les travaux de Charles RICHT, GARSAX et BEHAGUES ont complété ces études en montrant que le facteur qui importait était la pression partielle de l' O^2 . Enfin le physiologiste italien Mosso, par ses travaux sur l'acapnie, a montré le rôle capital que jouait l'élimination de CO^2 . Ce sont là des notions fort importantes, mais que nous ne pouvons développer davantage dans ce travail que nous voulons essentiellement pratique.

L'abaissement de la pression de l' O^2 dans les alvéoles pulmonaires provoque, par des réflexes d'ordre nerveux ou par voie humorale, une augmentation de l'amplitude respiratoire (hyperpnée). Cette hyperventilation des poumons entraîne une diminution de l' O^2 alvéolaire, comme le prouvent les expériences de MISSIURO et KONDRATOWICZ (Rapport du Congrès International de l'« Aviation Sanitaire », 1929).

Il en résulte des modifications de l'équilibre acidobasique du sang, contre lesquelles l'organisme lutte par des moyens appropriés. Les auteurs que nous venons de citer ont en outre pratiqué des expériences physiologiques sur 76 aviateurs, avant et après le vol. Ils ont obtenu les résultats suivants :

	<i>Avant le vol</i>	<i>Après le vol</i>
Capacité vitale du poumon.	3.678	3.891
Appui volontaire	50,4	60,8

Ce sont là des résultats fort intéressants et qui montrent bien cette hyperpnée, premier moyen que possède l'organisme dans la lutte contre l'anoxémie.

2° Modifications cardiovasculaires.

Les modifications cardiovasculaires sont les plus importantes de toutes les modifications organiques de l'individu en altitude. L'organisme demande au cœur un effort assez considérable, effort qu'un cœur légèrement insuffisant est souvent incapable d'accomplir.

Il convient d'étudier :

- a) *L'adaptation cardiaque ;*
- b) *Les modifications tensionnelles ;*
- c) *Les modifications capillaires.*

a) L'ADAPTATION CARDIAQUE. — Pour augmenter l'hématose pulmonaire qui est insuffisante par pauvreté de l'air en oxygène, le cœur s'efforce d'envoyer une plus grande quantité de sang dans les alvéoles pulmonaires. Il utilise deux procédés :

- 1° *Accélération de la circulation,*
- 2° *Augmentation de volume du bol sanguin.*

L'accélération du pouls a été remarquée depuis fort longtemps chez les ascensionnistes et certains observateurs ont constaté une proportionnalité entre le nombre des battements cardiaques et l'altitude.

Cependant, les premières observations pratiquées à ce sujet, telle l'ascension du Mont-Blanc par LORTET en 1869, étaient entachées d'une cause d'erreur assez importante, car la tachycardie était due non seulement à l'altitude, mais aussi à la fatigue due à l'effort.

Les expériences suivantes, au contraire, sont assez précises pour pouvoir donner une idée exacte de l'accélération du pouls en altitude. L'ascension de BIOT ou BELLON en 1804, la tragique ascension du Zénith en 1875, avec TISSANDIER, SIVEL et CROCÉ-SPINELLI ; la mission anglo-américaine du Pikes Peak en 1913 atteignant 4.300 m. en chemin de fer à crémaillère ; tous ces expérimentateurs obtiennent des résultats concordants. SCHIENDER, d'après les travaux de ses prédécesseurs et d'après ses

recherches personnelles sur de nombreux aviateurs de l'armée américaine, concluait :

« Quand l'ascension est rapide, le rythme cardiaque s'accroît lentement et progressivement jusqu'à 4.200 m. environ ; puis, à partir de ce point critique, beaucoup plus vite ; l'augmentation du nombre des pulsations est en moyenne de 15 à 4.500 m., de 20 à 5.400 m. Si le séjour en altitude se prolonge une heure ou davantage, la fréquence décroît chez beaucoup de ces sujets ; chez d'autres, au contraire, l'accélération s'accroît. »

Les expériences de Paul BERT, pratiquées en caisson pneumatique sur lui-même et sur des animaux, avaient donné des résultats analogues montrant que l'accélération cardiaque, d'abord lente et peu marquée tant que la dépression n'est pas considérable, devient beaucoup plus importante quand la pression barométrique s'abaisse au-dessous des $\frac{2}{3}$ de sa valeur normale.

Nous n'envisagerons pas ici les modifications du rythme cardiaque chez les autochtones et les transplantés des hautes altitudes. Elles sont sensiblement différentes des modifications transitoires du dynamisme cardiaque pendant le vol en avion. Seules ces dernières sont comprises dans notre sujet.

Mais l'accélération du rythme n'est pas le seul moyen dont le cœur dispose pour augmenter l'hématose. Il peut aussi augmenter le *volume du bol sanguin*. Pour cela, il doit accroître le diamètre des cavités cardiaques. Le fait semble avoir été démontré par les expériences de HEGU, DUMAS, de MAYER. Ces auteurs ont observé des augmentations du volume des ventricules, augmentation de volume qu'on ne doit d'ailleurs considérer comme physiologique, que lorsqu'elles ne dépassent pas une certaine limite. On sait que BARD distingue des hypertrophies systoliques et des hypertrophies diastoliques ; les premières étant destinées à vaincre un obstacle périphérique, les dernières à augmenter le volume du cœur pour accroître le volume du bol sanguin et par là réparer les fuites. Il semble que l'hypertrophie cardiaque de l'altitude entre dans le cadre des hypertrophies diastoliques. (P^r GIRAUD).

b) MODIFICATIONS TENSIONNELLES. — Elles ont été l'objet de longues discussions.

Paul BERT, de ses expériences pratiquées sur des animaux dans un caisson pneumatique, concluait que les modifications tensionnelles étaient très minimes, mais dans le sens de l'hypertension. SCHNEIDER, chez les aviateurs, estime que dans les ascensions rapides de 4.500 à 6.000 mètres, il n'y a pas de changement ou une augmentation graduelle de la maxima de 10 à 15 mm., pas de modification de la minima jusqu'à 4.500 m. et une diminution de 8 à 10 mm. au-dessous. Chez les individus atteints d'insuffisance cardiaque même minime, il y aurait une chute rapide des deux pressions et la syncope serait alors imminente.

Au caisson pneumatique, à des dépressions correspondant à des altitudes de 3.000 à 5.000 mètres, CRUCHET et LAMBERT ont toujours observé une hypertension qui ne disparaissait pas immédiatement par le retour à la pression atmosphérique normale.

En somme, il résulte de tous ces documents que la pression artérielle s'élève sous l'influence de l'altitude, lorsque celle-ci est rapidement atteinte.

c) MODIFICATIONS CAPILLAIRES. — La vaso-dilatation capillaire, de peu d'intérêt chez l'individu sain en altitude où elle provoque simplement un peu de congestion périphérique, prend une importance plus grande chez le blessé menacé d'une hémorragie en nappe. En effet, l'existence de cette vaso-dilatation est prouvée par les innombrables cas d'hémorragies de muqueuses survenues en altitude, que ne peut expliquer une hypertension vasculaire minime.

Elle semble d'ailleurs résulter beaucoup moins de la dépression barométrique que du froid et de l'anoxémie (KROGH).

3° Modifications sanguines.

Elles sont constituées essentiellement par de la polyglobulie. Cette polyglobulie est démontrée par d'innombrables expériences

et par des constatations de nombreuses ascensions. Il convient d'ailleurs de distinguer deux sortes de polyglobulie. :

a) Une polyglobulie transitoire, réactionnelle ; c'est celle qui se produit au cours d'une ascension. C'est une fausse polyglobulie. Elle est produite surtout par la mobilisation des globules rouges de réserve dans la rate (splénocontraction) et dans la moelle osseuse.

b) Une polyglobulie permanente, celle des individus vivant à des altitudes élevées.

4^o Modifications du système nerveux.

Deux ordres de faits sont à étudier : d'une part *les effets de l'altitude*, d'autre part *les modifications de tension du liquide céphalo-rachidien*.

L'altitude produit sur le système neuro-musculaire des modifications variables suivant deux données : d'une part l'importance de l'altitude, d'autre part la durée du vol en avion. En effet, après des vols relativement courts à des altitudes peu élevées, on observe des augmentations de la force musculaire vraiment extraordinaires. C'est ainsi que le médecin polonais MISSIURO, ayant au dynamomètre mesuré la force musculaire de 76 aviateurs avant et après le vol, a obtenu comme résultat moyen :

Avant le vol : 62 k. 5. — Après le vol : 70⁵ . 26.

Cette action doit être mise en parallèle avec les effets tonifiants des climats d'altitude moyenne.

Mais au contraire, une altitude plus élevée provoque une diminution de la force musculaire, surtout si des efforts sont produits en altitude. Ces faits s'expliquent aisément, si l'on conçoit que l'organisme doit lutter contre le manque d'O² et que l'effort demande pour être accompli un surcroît d'O².

Récemment on a étudié les modifications de pression du liquide céphalo-rachidien de l'individu en altitude. Les recherches sur ce sujet ont été provoquées par la constatation d'un assez grand nombre de hernies encéphaliques, venant compliquer les

traumatismes crâniens ouverts transportés par avion. SCHELTEMBRAND, de Hambourg, a étudié cette question et a obtenu des résultats fort intéressants. Ces résultats sont encore trop récents pour qu'on puisse leur attribuer une valeur définitive. Néanmoins LEDUC, dans sa thèse, après avoir fait la critique des expériences de SCHELTEMBRAND, admet comme acquises les conclusions suivantes :

A toute diminution de la pression atmosphérique correspond une augmentation de pression du L. C. R.

Cette augmentation de pression est efficacement combattue par l'inhalation d'oxygène, mais ne l'est pas complètement si la dépression barométrique est considérable.

Cette notion aura une importance considérable dans les indications et les contre-indications du transport par avion des blessés du crâne. Mais elle nous semble aussi présenter un intérêt technique. En effet, nous voyons que dans toute ascension, il y a à la fois hypertension artérielle et hypertension du liquide céphalo-rachidien. Ces deux hypertensions ont-elles une même cause, l'anoxémie ? Ou bien l'hypertension du liquide céphalo-rachidien est-elle secondaire à l'hypertension artérielle ? Si cette dernière hypothèse était vérifiée, elle présenterait un intérêt considérable, car on admet à l'heure actuelle que la tension du L. C. R. est réglée non par la tension artérielle, mais par la tension veineuse.

5° Modifications physiologiques au niveau de l'appareil digestif.

Un seul point est à étudier. Il concerne les modifications de volume des gaz intestinaux. En effet, un phénomène constant au cours des ascensions en avion ou des décompressions en caisson pneumatique, est la *distension de l'intestin* due à l'augmentation de volume des gaz intestinaux. Cette modification n'a aucun intérêt chez l'individu normal. Nous verrons au contraire qu'elle pose des problèmes d'une importance considérable pour le transport des malades digestifs, typhoïdes et autres, et des blessés abdominaux.

C. — Prophylaxie des troubles de l'organisme sain en altitude.

Nous venons d'envisager les différents troubles organiques que peut provoquer sur un individu sain le transport en avion. Un certain nombre de ces troubles, caractérisant le « mal des aviateurs », peuvent être évités d'une part en volant à de basses altitudes, d'autre part en évitant les régions à remous nombreux et à trous d'air.

La plupart des troubles de l'altitude proviennent du manque d'oxygène, aussi depuis fort longtemps a-t-on songé à les prévenir par l'oxygénation. Déjà Paul BERT avait remarqué dans son caisson pneumatique, que lorsque la dépression barométrique était suffisante pour produire une nette augmentation du nombre des pulsations, il lui suffisait de respirer un mélange gazeux très riche en oxygène pour voir le pouls se ralentir instantanément.

Actuellement tous les aviateurs qui montent à des altitudes élevées sont munis d'un appareil producteur d'O².

La prophylaxie des effets nocifs de l'avion consiste donc chez l'individu sain à rechercher les altitudes peu élevées, éviter les remous et les secousses, porter un masque à O².

Cette conduite, fort utile pour le transport d'un individu en bonne santé, devient, comme nous allons le voir, une nécessité impérieuse lorsqu'il s'agit de transporter des malades ou des blessés.

CHAPITRE III

COMPLICATIONS QUE PEUT PRODUIRE SUR LES MALADES ET BLESSÉS LE TRANSPORT EN AVION

L'étude des complications qui peuvent survenir dans le transport des malades et des blessés nous servira de base pour la conduite à tenir en présence des différents cas.

TUFFIER écrivait en 1929, dans son Rapport au premier Congrès International de l'Aviation Sanitaire :

« Schématiser en formules de catéchisme les indications de l'aviation sanitaire et la doter des dix commandements médicaux, serait excessivement pratique et simplifierait la tâche des médecins, mais c'est là un desideratum irréalisable, notre expérience est trop limitée, les circonstances sont trop différentes, tout ce que nous pouvons tenter, c'est de naviguer au plus près. Il est donc entendu que nos propositions sont essentiellement provisoires, révocables et modifiables, suivant les perfectionnements ultérieurs et l'évolution de l'aviation sanitaire. En étudiant les indications et les contre-indications du transport des blessés par avions, nous abordons un chapitre tout nouveau de la pathologie, chapitre qui n'a même jamais été effleuré : Comment un blessé gravement atteint réagit-il au transport aérien, c'est-à-dire à un transport qui amène fatalement des différences notables dans la pression atmosphérique agissant sur les organes ? Cette étude n'est pas faite encore. »

Cela était écrit il y a sept ans ; depuis lors de nombreuses recherches ont été pratiquées, des documents cliniques ont été amenés. Ces documents sont encore épars. Nous avons essayé ici de les condenser pour en extraire des règles de conduite utiles pour l'avion.

Nous nous appuyons sur des données de trois ordres :

- 1° *Les bases physiologiques* exposées au chapitre précédent ;
- 2° *Des notions de pathologie générale* ;
- 3° *Les documents cliniques* acquis jusqu'à ce jour, dont la plupart sont analysés par LEDUC dans sa thèse inaugurale.

Etant donné que les questions que nous abordons sont encore tout à fait récentes, les conclusions auxquelles nous avons abouti ne peuvent qu'être provisoires ; elles demandent à être vérifiées, corrigées, transformées.

D'autre part, nous envisagerons ici le transport des malades et blessés en temps de paix comme en temps de guerre. Il est bien certain qu'actuellement encore l'Aviation Sanitaire est essentiellement une aviation militaire. Cependant un jour viendra où à cause de ses avantages considérables, ce moyen de transport sera utilisé dans la pratique civile.

Pratiquement on peut diviser les malades pour lesquels se pose la question du transport par avion en deux groupes :

1° *Les blessés et les chirurgicaux* : Ce serait à la fois des blessés de guerre et de la pratique civile, et les malades pour lesquels s'impose une intervention d'urgence, alors qu'ils sont éloignés de tout centre chirurgical.

2° *Les cas médicaux* (cardiaques, pulmonaires, nerveux, contagieux), qu'il est nécessaire d'évacuer. Ici la question de l'urgence du transport est moins primordiale.

A. — Transport par avion des blessés et chirurgicaux.

Nous abordons ici le point crucial de la question. Il conviendra de discuter peu à peu les indications et les dangers de l'avion suivant la nature de la blessure. Il est évident qu'on ne trans-

porte pas par avion les blessés légers. « *Le transport par avions est encore un transport dangereux, il présente un risque, mettons que ce risque soit de l'ordre de grandeur du risque mortel que fait courir toute anesthésie générale. De même que le chirurgien n'emploie l'anesthésie générale que s'il ne peut utiliser des procédés moins dangereux, le chirurgien ne conseillera le transport en avion que si ce mode de locomotion est légitimé par l'importance du service rendu.* » (TUFFIER.) Mais comme justement on ne transporte par avion que les blessés graves, les cas urgents, on sera presque toujours en présence d'organismes fragiles, de choqués chez lesquels tout traumatisme, toute complication peuvent être fatals. Il faudra donc choisir les indications entre les cas extrêmes, le blessé léger qui peut être soigné sur place, et le grand choqué intransportable.

Pour simplifier la question, nous ne parlerons pas des blessés pour lesquels il ne peut exister aucune contre-indication. Il n'y a aucun inconvénient à ce qu'on transporte par avion les fractures, les blessés atteints de vastes délabrements des parties molles, de plaies articulaires. Cependant dans tous les cas, un examen médical sera pratiqué avant le transport, dont le but essentiel sera de rechercher s'il n'existe pas une déficience cardiaque.

Nous allons envisager successivement la question du transport :

- 1^o *des hémorragiques et choqués ;*
- 2^o *des blessés thoraciques ;*
- 3^o *des abdominaux ;*
- 4^o *des traumatismes crâniens.*

Nous dirons ensuite un mot de quelques cas spéciaux et plus particulièrement du transport des gazés, et de celui des blessés atteints de gangrène gazeuse.

1^o Transport des hémorragiques et des choqués.

Le groupe des hémorragiques et des choqués est vaste et polymorphe. En effet, il comprend aussi bien les blessés des membres ayant beaucoup saigné mais dont l'hémostase a été prati-

quée, que les grands choqués avec symptômes d'hémorragie interne pour lesquels une intervention d'urgence est indispensable.

Une règle générale doit être énumérée ici : Un choqué doit être traumatisé le moins possible, et tout transport est contre-indiqué. Néanmoins, en présence d'un syndrome d'anémie aiguë hémorragique, en présence d'un syndrome de perforation d'un viscère creux, on devra tenter le tout pour le tout et transporter le blessé par avion dans le plus bref délai au centre chirurgical le plus proche. Mais s'il n'y a pas une urgence opératoire absolue, on devra laisser le blessé sur place.

Certains objectent que le symptôme essentiel du choc est l'hypotension, que l'altitude au contraire est hypertensive et que par conséquent de ce côté-là les risques à courir sont minimes. Il n'en demeure pas moins que par des variations successives d'altitude, l'avion produit de continuelles perturbations chez le blessé, que les transbordements, les remous, le froid, sont autant de facteurs qui s'ajoutent aux méfaits de l'altitude, et peuvent être mortels pour le blessé.

Les diverses statistiques publiées à ce sujet, notamment durant la guerre du Maroc, ont montré que le repos absolu demeure pour le choqué une condition indispensable de guérison.

Un point qui mériterait d'être envisagé, est la transfusion du sang pratiquée chez les blessés graves avant le transport en avion. Mais évidemment cela mérite un matériel minimum et un médecin.

Dans ce cas la solution qui semble être la meilleure est celle d'un « chirurgien volant ». Dans les cas où le blessé pour lequel une intervention d'urgence est nécessaire ne peut être transporté à cause de la gravité de son état, ce serait le chirurgien qui irait l'opérer sur place. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de cette méthode de conduite.

2^o Transport des blessés thoraciques.

a) DONNÉES PHYSIOPATHOLOGIQUES. — Les deux complications essentielles des plaies thoraciques sont les pneumothorax

et l'hémothorax. D'autre part, en pratique, on envisage cette question différemment suivant qu'il s'agit d'une plaie ouverte ou d'une plaie fermée.

Le pneumothorax peut se comporter de différentes façons en altitude. Il semble théoriquement que la notion de pression pleurale puisse donner la clé du problème. En effet, si on a affaire à un pneumo en hyperpression, le transport par avion fera courir de graves dangers, l'air pleural augmentant le volume et risquant de produire des compressions médiastinales et de l'emphysème. Au contraire, un pneumo en hypotension ne présenterait aucun danger.

Si c'est une plaie à thorax ouvert, il ne semble pas que l'altitude risque de produire des complications, l'air pleural étant soumis aux mêmes variations de pression que l'air atmosphérique. L'expérimentation aboutit aux mêmes résultats. Mais il ne faut pas perdre de vue que le blessé thoracique est avant tout un choqué, et son transport ne sera décidé qu'à bon escient, et si une indication opératoire se pose.

Le transport d'un hémothorax est-il dangereux, autrement dit, l'altitude favorise-t-elle l'hémorragie intrapleurale ? Des expériences n'ont pas été pratiquées à ce sujet. Mais logiquement l'altitude ne doit pas augmenter la tendance hémorragique.

Il est bien certain d'ailleurs qu'on ne transporte pas tous les hémothorax. Un principe essentiel du traitement des hémothorax est de mettre le blessé au repos absolu. Dans la suite, si l'épanchement augmente et s'accompagne des troubles dyspnéiques, on pourra pratiquer une ponction évacuatrice ou une intervention d'hémostase. S'il n'y a pas d'aggravation, l'abstention est la règle. Par conséquent, on ne transportera par avion que ceux pour lesquels une intervention chirurgicale a été décidée.

Un autre point important de la question est de savoir comment se comporteront les échanges pulmonaires d'un blessé thoracique. En effet, nous avons vu dans la partie physiologique de ce travail, que chez un individu sain l'hémostase se fait d'autant plus difficilement que l'altitude prise par l'avion est plus grande. Et l'on peut se demander comment se fera l'héma-

tose d'un blessé thoracique chez lequel le champ pulmonaire est non seulement réduit, mais encore soumis à des compressions liquides ou gazeuses plus ou moins fortes. On doit conclure de là que le port du masque à O², utile chez tout blessé transporté par avion, devient pour les blessés thoraciques une nécessité absolue.

b) DOCUMENTS CLINIQUES. — Les observations dont nous nous servons sont celles que LEDUC a consignées dans sa thèse inaugurale. Il y a là 39 cas de thoraciques transportés par avion, dont certaines observations sont étudiées à fond et présentent par là même une valeur considérable.

Nous n'étudierons pas ces cas en détail, voulant faire ici surtout un travail de synthèse. Nous extrayons du travail de LEDUC les points suivants :

— La règle admise actuellement par la direction du Service de Santé, est de n'autoriser le transport des blessés thoraciques qu'après douze jours d'apyrexie ou l'absence d'hémithorax.

Sur 39 transports, 7 décès. Dans aucun cas, le décès ne peut être mis sur le compte de l'altitude.

CONDUITE A TENIR. — *a)* Les plaies pénétrantes de petites dimensions, à thorax fermé, qui n'occupent ni la région précordiale ni la région de la base du thorax, non compliquées, ne devront pas être transportées, car la première thérapeutique indiquée est le repos le plus absolu.

b) Les plaies pénétrantes compliquées d'emphysème sous-cutané ou médiastinal ne devront pas être transportées. S'il y a indication à intervenir d'urgence, c'est un des rares cas où le chirurgien doit venir au blessé.

c) Il est dangereux de transporter par avion les pneumothorax sous pression. Si une intervention est nécessaire et impossible à pratiquer sur place, on devra pratiquer avant le départ une ponction évacuatrice et l'avion devra voler à très faible altitude.

d) Les plaies pénétrantes avec hémorragies extérieures peuvent être transportées, après hémostase élémentaire et pansement aseptique compressif.

e) Les plaies à thorax ouvert ne seront transportées que si une intervention est vraiment indispensable. Autant que possible, on tâchera de traiter le choc avant le départ.

f) Les plaies du cœur devront être transportées d'urgence, avec des soins extrêmes. Le pronostic en est très sombre.

3^o Transport des abdominaux.

a) DONNÉES PHYSIOPATHOLOGIQUES. — Nous avons déjà vu, dans l'étude de la physiologie de l'altitude, qu'un des effets de l'ascension est la distention des gaz intestinaux. Ce fait, qui est sans importance chez un individu sain, devient d'une importance extrême pour le transport des blessés du tube digestif.

BEHAGUE, GARSAUX, Ch. RICHEL fils, pratiquent sur des lapins l'expérience suivante. Ils réalisent des petites plaies sur l'intestin des lapins et les soumettent ensuite à des dépressions barométriques assez importantes. Ils remarquent que, tandis qu'à une pression atmosphérique normale, un peu de sérosité à peine filtrait du tube digestif dans le péritoine, à une dépression importante il y avait issue des gaz et des matières fécales dans la cavité péritonéale. En outre, l'intestin était rougeâtre et ses vaisseaux fortement congestionnés. Il semble qu'en présence d'une plaie du tractus digestif, deux cas puissent être considérés.

1^o Il s'agit d'un « abdomen ouvert ». (Nous employons un terme non classique, mais bien significatif, par comparaison avec une plaie à thorax ouvert ; nous disons qu'il y a abdomen ouvert lorsqu'il existe dans la paroi abdominale une brèche assez large pour qu'il y ait équilibre de pression entre la cavité péritonéale et l'air ambiant.) Dans ce cas, il n'y aura pas d'avantage d'issue de matières fécales en altitude que sur terre, car dans tous les cas, la pression intra-abdominale et la pression atmosphérique sont égales.

2^o Il s'agit d'un abdomen « fermé ». Ce sont les conditions de BEHAGUE, GARSAUX, Ch. RICHEL fils. Ici au contraire, l'issue des matières fécales dans le péritoine sera d'autant plus importante que l'altitude sera plus forte. LEDUC fait à ce sujet une

remarque intéressante : « *Dès lors qu'il y a perforation digestive, dit-il, il y a toujours ensemencement du péritoine, même s'il n'y a pas de variation d'altitude. En effet, s'il s'agit d'une plaie, l'ensemencement est réalisé d'emblée par la balle ou la lame du poignard après la traversée de l'intestin ; en outre, le moindre mouvement, la respiration même, suffisent à déterminer dans l'abdomen des variations de pression provoquant une issue de liquides ou de matières intestinales dans le péritoine. Il paraît donc probable que le transport en avion, dans ce cas, provoque l'issue dans le péritoine d'une plus grande quantité de matières septiques que si l'on avait utilisé la voie terrestre, mais le pronostic n'est guère influencé, car il dépend davantage de la virulence des germes que de l'abondance de l'inoculation.* » Ce point de vue nous paraît en partie juste, mais il n'en demeure pas moins que l'importance de l'inoculation péritonéale est un facteur très important du pronostic ultérieur.

Une question très importante que nous allons envisager maintenant, concerne l'évolution des hémorragies abdominales en altitude. Nous n'avons en vue ici que des hémorragies intrapéritonéales, nous réservant d'étudier les hémorragies intestinales au chapitre des affections médicales.

Les hémorragies intrapéritonéales comprennent des plaies vasculaires et des plaies des viscères pleins (foie, rate). Il semble que l'altitude, par le double mécanisme de l'hypertension artérielle et de la vaso-dilatation capillaire, aggrave les hémorragies abdominales. C'est du moins ce que tendent à prouver les expériences de BÉHAGUE, GARSAX, et Ch. RICHEL fils : « *Ce sont surtout les plaies abdominales qui au cours des dépressions même légères, saignent abondamment. Chaque fois que nous avons soumis un animal laparatomisé à une dépression, nous avons constaté une vaso-dilatation des vaisseaux de l'intestin, qui se sont remis à saigner.* » Par conséquent, si d'un côté, par la rapidité du transport, l'avion permet d'opérer plus précocement une perforation intestinale ou une hémorragie intrapéritonéale, et si d'un autre côté il fait courir des risques sérieux, les indications seront donc ici faites de cas d'espèce.

b) DOCUMENTS CLINIQUES. — LEDUC réunit 29 cas de plaies pénétrantes de l'abdomen et 3 cas de plaies thorax-abdominales transportés par avion. Il a obtenu une mortalité globale de 58 %. Cette statistique semble à première vue assez mauvaise. Cependant, si l'on songe que tous ces blessés étaient des blessés graves, qui seraient certainement morts si on n'était pas intervenu, le résultat paraît moins décevant. D'ailleurs, les statistiques de la grande guerre concernant les plaies pénétrantes de l'abdomen opérées après transport par avion, sont les suivantes :

ROUVILLOIS : Mortalité de 70 % sur 181 cas:

QUENIN : » » 62 % sur 132 cas.

Il semble que la mortalité est d'autant plus élevée que l'altitude utilisée a été plus grande.

« Enfin, beaucoup de ces blessés ont été sauvés, qui seraient certainement morts si l'intervention avait été retardée encore faute de moyen de transport aussi rapide. Les statistiques auraient été encore plus mauvaises si l'on n'avait pas utilisé l'avion. Nous pensons donc, aussi bien dans la pratique civile que dans les évacuations de guerre, qu'une aggravation légère non pas certaine, mais possible, est de bien peu de poids en regard du bénéfice d'une intervention précoce qui n'est possible que par l'aviation. »
(LEDOC.)

c) CONDUITE A TENIR. — Nous avons vu que s'il n'y a pas de grand danger d'aggraver par le transport aérien une perforation, il n'en est pas de même d'une hémorragie. Malheureusement, en présence d'une plaie pénétrante de l'abdomen, il est impossible de faire un diagnostic précis. D'une part on ne peut, en présence d'une plaie pénétrante, affirmer s'il y a ou non hémorragie abdominale ; d'autre part s'il y a hémorragie, il y a aussi le plus souvent des plaies intestinales. Enfin, dans tous les cas, l'intervention est assez minutieuse et mérite une installation chirurgicale complète. En conséquence, on doit transporter le blessé au chirurgien dans tous les cas de plaie pénétrante de l'abdomen.

Un traitement antichoc sera pratiqué avant le départ, et durant le vol on observera une altitude aussi basse que possible,

Trois cas sont à considérer :

1^o *Lésion viscérale certaine et état général relativement bon* : transport immédiat.

2^o *Lésion viscérale certaine mais état général très grave* : transport différé. On fait d'abord un traitement du choc, on réchauffe le blessé, on utilise les tonicardiaques, les injections sous-cutanées et intraveineuses de sérum physiologique, au besoin une transfusion sanguine ; parfois, au bout de quelques heures, le blessé devient transportable et opérable.

3^o *Lésion viscérale douteuse* : Ne pas transporter mais surveiller de très près le malade. S'il ne se produit rien de nouveau, ne pas utiliser l'avion avant quinze jours ; il serait bien regrettable en effet qu'un tel voyage intempestif détermine une péritonite par chute d'une escharre formée au niveau d'un point contus de l'intestin.

4^e Transport des blessés du crâne.

d) DONNÉES PHYSIOPATHOLOGIQUES. — Nous avons vu au chapitre de la physiologie en altitude que le L. C. R. subit une hypertension qui est d'autant plus importante que l'altitude est plus grande. Nous avons vu aussi que cette hypertension peut être utilement combattue par des inhalations d'oxygène. Mais si l'altitude est trop élevée, elle ne peut être entièrement supprimée.

Un point qui mérite d'être mis à jour consiste à savoir si l'apparition des hernies encéphaliques n'est pas favorisée par le transport en altitude des blessés présentant des brèches crâniennes. Dans la production d'une hernie encéphalique, deux facteurs paraissent prédominants : l'infection d'une part, l'hypertension intracrânienne de l'autre. Or l'hypertension intracrânienne étant augmentée par l'altitude, il est logique de se demander si les lésions céphaliques ne sont pas plus fréquentes après

le transport aérien qu'après tout autre mode de transport. Les données expérimentales manquent complètement sur ce sujet.

b) DOCUMENTS CLINIQUES. — Les documents cliniques permettent d'avoir une idée assez précise sur la question des hernies encéphaliques. Le Médecin-Capitaine MEYER, qui a reçu par avion un grand nombre de blessés du crâne, trouve un nombre considérable de hernies cérébrales ; il lui semble que ces hernies seraient plus prononcées après transport en avion : mais il déclare qu'il ne s'agit que d'une impression d'ensemble rétrospective, et qu'il ne peut donner ni statistiques, ni faits précis.

LEDUC, étudiant un certain nombre d'observations détaillées, note 7 méningo-encéphalites avec hernie du cerveau.

Le même auteur, faisant la synthèse de 45 cas de blessés du crâne transportés par avion, a observé les faits suivants :

Sur quatre blessés opérés sur place de leurs blessures et amenés par avion très tôt, le lendemain ou le surlendemain, quatre morts ;

Sur treize blessés transportés avant l'intervention, il y a eu onze guérisons. Il semble donc qu'on ne doive absolument pas transporter les blessés du crâne qui ont été opérés.

Sur ces 45 cas de traumatismes du crâne transportés par avion, il y a eu 19 morts ; or parmi ces 19 cas, quinze fois l'avion sanitaire a atteint ou dépassé 2.000 m. d'altitude.

C) CONDUITE A TENIR. — LEDUC estime qu'il faut constamment observer les règles suivantes :

1° Ne pas transporter s'il n'y a pas nécessité d'une intervention chirurgicale urgente.

2° Ne pas transporter non seulement les intransportables, mais aussi les inopérables, ce qui est particulièrement fréquent dans ce cas.

3° Si on décide le transport, le faire le plus tôt possible et avant toute intervention.

4° Ne pas hésiter à utiliser les inhalations d'oxygène à partir de quelques centaines de mètres d'altitude.

5° Tout blessé du crâne qui a été opéré sur place, doit être désormais considéré comme intransportable, pendant 3 ou 4 semaines.

Lorsqu'un fracturé de la base du crâne présente des signes d'hypertension intracrânienne, cela ne semble pas suffisant pour contre-indiquer l'avion d'une façon absolue. Certaines précautions sont nécessaires. On devra lutter contre l'hypertension intra-crânienne par une ponction lombaire et des injections intra-veineuses de sulfate de magnésie ; en outre l'inhalation d'O³ sera mise en œuvre dès le départ.

En présence d'une hernie cérébrale traumatique, il vaut même mieux ne pas utiliser l'avion, parce que, d'une part la blessure date déjà de plusieurs jours et le délai optimum pour le transport est déjà passé ; d'autre part, une nouvelle augmentation de la pression intracrânienne peut aggraver la situation et on ne peut alors lutter contre elle par la ponction lombaire, qui risquerait dans ce cas de provoquer « une méningite diffuse par affaissement brusque de la hernie ou par rupture de l'abcès cérébral dans le ventricule latéral ou les espaces arachnoïdiens » (LECÈNE).

5° Transport des gazés.

Nous avons volontairement rattaché ce chapitre — qui est cependant un chapitre essentiellement médical — à celui du transport des blessés, parce qu'il concerne uniquement la pratique du temps de guerre. Les gaz de combat comprennent des gaz irritants, vésicants et suffocants. Les deux premiers ne présentent pas d'intérêt ici, car le transport par avion de ces sortes de gazés ne présente aucun inconvénient.

Il n'en est pas de même pour les gazés par gaz suffocants. En effet, chez ces derniers, le grand danger est représenté par l'œdème aigu du poumon. Or l'altitude, par ses deux facteurs, manque d'O² d'une part, hypertension artérielle de l'autre, pré-

dispose nettement à l'œdème aigu. En conséquence, le transport par avion sera proscrit chez les gazés par gaz suffocants. Si cependant, pour une raison quelconque, le transport par avion s'avère indispensable, on devra avant le départ pratiquer une saignée abondante et des injections de tonicardiaques, et durant tout le voyage des inhalations d'oxygène.

6° Transport des blessés atteints de gangrène gazeuse.

En présence d'une gangrène gazeuse d'un membre, la thérapeutique chirurgicale classique est l'amputation. Cependant en temps de guerre, l'outillage nécessaire et le chirurgien peuvent manquer, et il est alors nécessaire de transporter d'extrême urgence le blessé dans un centre chirurgical. Or en altitude, les gaz de la gangrène ont tendance à prendre de l'expansion, d'où aggravation rapide du processus. Par conséquent, on fera tout pour l'intervention sur place. Si cela est impossible, un garrot serré sera placé au-dessus du niveau de la gangrène, pour limiter son extension.

B. — Transport des malades par avion.

Cette partie de notre travail intéresse également la pratique civile et la médecine de guerre. Au premier abord, cette question peut paraître d'un intérêt secondaire, car elle pose rarement des cas d'urgence. Cependant, comme nous comprendrons dans cette étude les cas médico-chirurgicaux, tels les syndromes abdominaux aigus pour lesquels peut se poser la question d'une intervention chirurgicale, elle devient en réalité fort importante.

Nous ne ferons pas ici une riche et fastidieuse énumération, pour signaler successivement quels sont les cas qui nous paraissent relever du transport aérien et ceux pour lesquels il est contre-indiqué. Nous passerons sous silence toutes les affections pouvant subir un transport par avion sans qu'il y ait le moindre inconvénient. Nous nous occuperons uniquement des cas pour

lesquels l'avion s'avère nocif, et de ceux pour lesquels l'indication est discutable.

1^o Transport des cardiaques.

C'est volontairement que nous mettons les affections cardiaques avant toutes les autres car pour elles, les contre-indications se présentent à peu près absolues. Il nous paraît un peu artificiel de vouloir indiquer quels sont parmi les syndromes cardiaques ceux pour lesquels l'avion est le plus dangereux. Car l'expérience a montré sur ce point des faits paradoxaux. C'est ainsi que l'on a pu voir des insuffisants cardiaques notoires supporter assez bien un voyage en avion, et au contraire des sujets apparemment sains être victimes au cours d'un vol de syncopes mortelles. Il semble cependant que ce soient surtout les hypertendus et les endocarditiques qui sont les plus menacés. Les hypertendus font souvent au cours du vol des accidents d'œdème aigu du poumon déclanchés par l'hypertension que surajoute l'altitude et par l'anoxémie partielle. Les sujets présentant de vieilles lésions endocarditiques rhumatismales apparemment cicatrisées, rétrécissement mitral surtout, sont du point de vue cardiaque en équilibre instable, et la décompression brutale, amenant un collapsus cardiaque aigu, peut survenir au cours du vol. Au contraire, il semble que les hypotendus soient parmi les cardiovasculaires ceux qui supportent le mieux l'avion.

Par conséquent, la prudence la plus absolue sera nécessaire pour le transport des cardiaques. Et en outre on devra systématiquement ausculter le cœur et prendre la tension artérielle de tout malade à transporter par avion. On évitera ainsi nombre de complications souvent mortelles.

Si cependant il est indispensable de transporter par avion pour une intervention, un blessé ou un malade qui par ailleurs est un insuffisant cardiaque, une thérapeutique préventive d'accidents devra être mise en œuvre. Chez les hypertendus et les hyposystoliques cardiaques, une saignée de moyenne abondance suivie d'une injection tonicardiaque (ouabaïne intraveineuse de

préférence) sera pratiquée immédiatement avant le départ ; et durant tout le vol le malade sera muni d'un masque d'inhalation d'oxygène.

2^o Transport des malades atteints d'affection respiratoire.

D'une façon générale le transport par avion de tout pulmonaire, aigu ou chronique, doit être évité. Cependant certaines indications méritent d'être discutées.

Le transport des malades atteints de dyspnée paroxystique, surtout celles d'origine laryngée, pose des cas d'urgence. Ce sont par exemple le croup, l'œdème du larynx, les phlegmons rétro-pharyngés, les corps étrangers des voies respiratoires. Dans tous ces cas, une intervention ou une thérapeutique spécialisée est nécessaire (trachéotomie, tubage, bronchoscopie). Ces malades peuvent être transportés par avion, moyennant les précautions que nous avons maintes fois signalées : assurer une hématoxe suffisante par l'inhalation d'oxygène dès le départ, soutenir le cœur par les tonicardiaques habituels, éviter les grandes altitudes. La rapidité du transport devient ici une nécessité qui prime tout.

Le transport par avion des tuberculeux pulmonaires, surtout les porteurs de pneumothorax artificiel a été longuement discuté, et l'accord est loin d'être fait. Les dangers que présente un pneumothorax en altitude sont surtout l'emphysème médiastinal et la compression médiastinale. La notion qui doit permettre ou défendre le transport aérien est la pression intrapleurale. Un pneumothorax présente d'autant plus de danger que sa pression est plus élevée. Une mesure de prudence consiste à décompresser le « Pneumo » avant le vol. D'ailleurs ces malades ne seront transportés par avion que si la nécessité en est absolue.

Les malades porteurs d'épanchements pleuraux pourront sans inconvénient être transportés par avion, à condition que l'épanchement ne soit pas trop abondant et la dyspnée trop importante. L'oxygénation et les tonicardiaques sont indispensables.

3° Transport des malades atteints d'affections digestives.

Ce problème est à la fois d'ordre médical et d'ordre chirurgical. En effet, il concerne le transport d'affections très diverses dont certaines nécessitent un transport urgent. Plusieurs maladies du tube digestif peuvent être groupées ensemble pour leur étude parce que réalisant toutes des lésions ulcéreuses de la muqueuse digestive. Nous avons en vue ici les ulcus, la fièvre typhoïde, la dysenterie, dans tous ces cas, il existe une lésion anatomique du tube digestif, plus ou moins importante en étendue ou en profondeur, suivant la nature de l'affection. Nous avons déjà parlé des expériences de BEHAGUE, GARSAX et CH. RICHET fils, sur le lapin. Nous n'y reviendrons pas. Qu'il nous suffise de rappeler leurs conclusions : « Il semble donc que toute affection aiguë entraînant une fragilité du tube digestif (typhoïde, appendicite, occlusion intestinale), constitue une contre-indication absolue au transport en avion ». Cette conclusion paraît un peu trop absolue à LEDUC et nous partageons son avis. En effet certaines de ces affections produisent des lésions trop superficielles pour qu'il y ait durant le vol un risque de perforation : ulcus non compliqué, dysenterie.

D'autre part, les statistiques de LEDUC montrent que les appendicites, même avec lésions anatomiques importantes, abcès par exemple, ne sont pas aggravées par le vol. Quand à la fièvre typhoïde, plusieurs typhiques ont été transportés par avion sans qu'il y ait jamais eu de complication. A ce sujet d'ailleurs, il nous paraît intéressant de préciser que la perforation intestinale ne survient que tard dans l'évolution de la dothiéntérie, vers la 3^e ou la 4^e semaine. Par conséquent de ce côté-là, il n'y aura aucun danger durant les quinze premiers jours. Cependant il demeure toujours dangereux de transporter un typhique, car une complication myocardique peut survenir. Et d'autre part, les risques de contamination demeurent importants.

Le transport des hernies pose une question délicate. En effet, par dilatation des gaz intestinaux en altitude, une hernie réduc-

tible risque de s'étrangler, et une hernie étranglée est aggravée. On ne devra donc pas transporter par la voie des airs une hernie non étranglée, à moins de nécessité absolue. Il semble cependant que le transport d'une hernie étranglée peut être autorisé, car si d'un côté, l'étranglement est augmenté, de l'autre, on a la possibilité de l'opérer plus précocement.

4° Transport des affections du système nerveux.

Nous ne nous arrêterons pas longtemps ici. Deux points cependant méritent d'être signalés.

Les tumeurs cérébrales et les autres affections s'accompagnant d'hypertension intracrânienne ne doivent pas autant que possible être transportés par avion, à cause de l'hypertension liquidienne supplémentaire que provoque celui-ci. Cependant s'il y a nécessité, on autorisera le transport à condition d'avoir pratiqué au préalable une légère décompression par une ponction lombaire très prudente. L'altitude sera aussi basse que possible et les inhalations d'oxygène seront mises en œuvre constamment.

La conduite à tenir vis-à-vis des agités peut être très variable selon la cause de l'excitation corticale. La règle générale doit être l'abstention ; tantôt à cause de l'affection même qui provoque cette agitation, par exemple, une hémorragie diffuse due à une fracture fermée de la voûte, tantôt, et le plus souvent, à cause de la difficulté matérielle à maintenir à l'intérieur de la carlingue un véritable agité..

5° Transport des contagieux.

L'aviation sanitaire doit éviter autant que possible le transport des malades atteints de maladies contagieuses, en effet, elle risque de disséminer à de grandes distances, des germes dangereux, d'autant plus dangereux, qu'ils trouvent là, des organismes non immunisés contre eux. Nous avons déjà envisagé cette question dans la partie technique de ce travail. Rappelons cependant, que la prophylaxie des maladies contagieuses transportées par

avion, devra comprendre l'isolement complet du malade et du pilote, et des mesures d'hygiène très sévères à l'arrivée de l'avion porteur d'un malade contagieux.

CONCLUSIONS PRATIQUES

Nous allons résumer ici les points qui nous paraissent essentiels. Nous envisagerons successivement les indications générales du transport par avion, les précautions à prendre avant et pendant le voyage.

A. — Indications et contre-indications générales.

1^o Peuvent être transportés par avion :

Les blessés thoraciques, sauf les grands choqués, les cas compliqués d'emphysème et les pneumothorax sous pression.

Les blessés abdominaux, avec lésion viscérale certaine, avec bon état général.

Les blessés du crâne avant toute intervention.

Les dyspnées laryngées, à cause de la nécessité absolue de la thérapeutique.

Les syndromes abdominaux aigus, hernies excepté. •

2^o Ne doivent pas être transportés par avion.

Les grands choqués.

Les blessés thoraciques avec emphysème ou pneumothorax sous pression.

Les blessés du crâne déjà opérés.

Les cardiaques.

Les agités.

3° Cas à discuter :

Les choqués légers et les hémorragiques.

Les blessés abdominaux à lésion viscérales douteuse.

Les gazés surtout ceux par gaz suffocants.

Les blessés atteints de gangrène gazeuse.

Les pulmonaires chroniques, tuberculeux surtout.

Les typhiques.

Les contagieux.

Les maladies du système nerveux avec hypertension intracranienne.

B. — Précautions à prendre.

1° Avant le départ.

Un examen systématique du cœur et de la tension artérielle sera pratiqué avant le transport de tout malade.

Une thérapeutique préascensionnelle est souvent nécessaire chez les cardiaques (saignée et tonicardiaques). Dans les cas d'hypertension intracranienne, petite ponction lombaire évacuatrice. Décompression des pneumothorax. Traitement général des choqués.

2° Pendant le vol.

L'inhalation d'oxygène sera utile chez tous les malades, nécessaire chez beaucoup : les cardiaques, les blessés thoraciques, les blessés craniens, les gazés, les choqués. Un amarrage soigneux de brancard sera mis en œuvre. Nous l'avons déjà envisagé dans la partie technique de ce travail. La présence d'un infirmier ou d'un médecin près du malade est toujours utile. Malheureusement la réalisation d'une aide est souvent impossible.

TROISIÈME PARTIE

L'avenir de l'Aviation Sanitaire, envisagé sous ses rapports avec les Sociétés Nationales de la Croix Rouge

Des enquêtes faites auprès des Sociétés Nationales de la Croix Rouge et des grandes Compagnies Aériennes, il ressort que l'organisation d'une aviation sanitaire affectée au transport des malades et blessés fait actuellement l'objet d'une sérieuse étude,

Les problèmes à étudier et résoudre peuvent, au point de vue de la Croix Rouge, être groupés dans les catégories suivantes :

- 1^o Organisation autonome de la Croix Rouge ;
- 2^o Accords avec les gouvernements ;
- 3^o Accords avec les Compagnies aériennes ;
- 4^o Collaboration avec les Clubs privés ;
- 5^o Entraînement et groupement du personnel.

I. — Organisation autonome de la Croix-Rouge.

Le fait pour les Sociétés Nationales de la Croix Rouge, de posséder un matériel autonome d'aviation sanitaire, demande une organisation technique si perfectionnée et si coûteuse au point de vue installation et entretien, qu'on ne peut guère prévoir qu'elles soient normalement en mesure d'en envisager la possibilité.

Toutefois, dans des conditions spéciales — dans les colonies par exemple, ou dans les pays à population très clairsemée où manquent d'autres moyens de transport — l'expérience a prouvé que les Sociétés Nationales peuvent se trouver placées face à la nécessité d'établir une base d'aviation sanitaire avec le matériel que celle-ci implique, sans espoir de bénéficier de l'aide d'une autre organisation aérienne gouvernementale ou privée.

A cet effet, des contacts personnels entre les divers éléments (pilotes, constructeurs, infirmières, médecins) susceptibles de contribuer au développement de l'aviation sanitaire sont souhaitables.

II. — Accords avec les Gouvernements.

L'établissement d'un service d'aviation sanitaire peut être grandement facilité aux Sociétés Nationales, par leur collaboration avec l'aviation tant civile que militaire de leur propre pays.

Les Gouvernements les ont souvent encouragées dans cette voie par des subventions, par le prêt de matériel, de personnel et de hangars ; par des facilités accordées pour l'achat des carburants, pour l'utilisation des ateliers de réparations de l'État et pour l'obtention des permissions spéciales d'atterrissage.

III. — Accords avec les Compagnies Aériennes.

Afin d'assurer l'utilisation des lignes commerciales pour le transport régulier des malades, un certain nombre de Sociétés

nationales ont engagé des négociations avec les Compagnies aériennes. Ces pourparlers avaient en vue la solution des problèmes suivants :

- 1^o Les conditions financières dans lesquelles un avion ordinaire de transport peut être aménagé en avion sanitaire ;
- 2^o Les trajets à prévoir ;
- 3^o Le tarif de transport à envisager.

L'aménagement d'un avion de transport en avion sanitaire nécessite une porte spéciale, des ferrures pour brancard, et entraîne un poids supplémentaire de 25 kilos. Ce ramaniement entraîne également un supplément du prix de construction de l'appareil, ainsi que des frais d'exploitation résultant de l'augmentation de poids et de la résistance causée par les saillies des portes spéciales. Le dédommagement pourrait en être envisagé soit par une prime d'achat, soit par une prime annuelle, dont le taux dépendrait de la gêne apportée à l'exploitation.

En ce qui concerne les trajets à exécuter, il faut se rappeler que les transports sanitaires aériens doivent prévoir des itinéraires « de toute destination à toute destination ». Ils comportent par conséquent des écarts sensibles des lignes aériennes régulières.

Cet état de chose nécessite une étude et des arrangements spéciaux afin de maintenir les frais de transport à un tarif abordable, qui sera le plus bas possible et comparable, par exemple, à celui des auto-ambulances. Pour cela, des subsides gouvernementaux et municipaux seront indispensables. Rappelons qu'en Suède des subsides sont assurés par la Société Nationale de la Croix-Rouge.

IV. — Collaboration avec les clubs privés.

Afin d'assurer le transport des malades et blessés par avion, certaines sociétés nationales de la Croix-Rouge sont également entrées en relation avec des Aéro-clubs privés. Le rôle de ces Clubs est, en premier lieu, de faire de la propagande en faveur de l'aviation, et ils ne sauraient effectuer une meilleure publicité

qu'en mettant leurs appareils touristiques facilement transformables en porte-brancards, à la disposition du public pour effectuer des transports peu coûteux de malades ou blessés.

V. — Entraînement et groupement du Personnel.

L'entraînement consiste en des cours destinés, d'une part, aux pilotes et mécaniciens pour leur enseigner les premiers secours à donner aux malades ou blessés et la façon dont les brancards doivent être placés dans les avions suivant leur construction ; d'autre part, aux infirmières convoyeuses d'avions pour leur enseigner les soins à donner aux malades durant le trajet et les précautions à prendre. Ces cours prévoient un entraînement individuel de vol des infirmières, pour lequel des arrangements pourront être conclus avec les Aéro-Clubs privés, qui ont là un rôle important à jouer.

* * *

Depuis longtemps, la ligue des Sociétés de la Croix-Rouge et le Comité international d'études de l'Aviation Sanitaire ont cherché à palier aux objections qui ont été faites à l'utilisation de l'avion comme moyen de transport des malades et blessés, à savoir :

- A. Le risque du vol,
- B. Le prix élevé du voyage.

A. — En ce qui concerne la sécurité du transport aérien, il nous sera facile d'exposer les chiffres suivants :

1^o Sur 4.250 évacuations sanitaires effectuées tant en Syrie qu'au Maroc, il n'y eut que cinq accidents graves à déplorer.

2^o Les statistiques officielles concernant l'aviation marchande établissent que l'on doit compter un accident mortel pour 600.000 kms.

Si les catastrophes aériennes sont hélas, encore trop fréquentes dans les formations militaires, sur les centres de réception des appareils nouveaux, au cours des manifestations sportives, elles sont extrêmement rares dans l'aviation de transport à laquelle l'Aviation Sanitaire doit être rationnellement rattachée. La preuve en est que les compagnies d'assurances sur la vie couvrent, sans surprime ni préavis, le risque aérien, lorsqu'il s'agit de voyages effectués en qualité de passager à bord des avions appartenant aux compagnies de navigation aérienne régulièrement autorisées.

B. — Le tarif civil actuel de transport aérien est certainement prohibitif et réservé à une clientèle riche. Cependant il est un remède à cet inconvénient, remède qui a fait ses preuves à l'étranger, puisque, par exemple en Suède, le transport sanitaire aérien est gratuit pour le malade. Celui-ci paie, en Pologne, le même prix qu'un billet de chemin de fer de 2^e classe pour la distance effectuée. Au Siam, les passagers acquittent leur passage au tarif d'un dinar du kilomètre, mais les malades indigents sont transportés gratuitement.

Une aviation sanitaire ainsi envisagée rendrait en France même de nombreux services. Il y a encore en effet à l'heure actuelle, des contrées de notre beau pays fort dépourvues de communications rapides et directes par voie ferrée, ou dont le grand réseau routier est insuffisant.

CONCLUSIONS

Le développement constant de l'aviation, son utilisation pour le transport des malades et des blessés, les expériences très encourageantes obtenues jusqu'à ce jour dans ce domaine, les grands services que l'aviation est appelée à rendre à la population civile en temps normal et en cas de calamité, enfin le rôle immense qu'elle peut jouer en cas de conflit, paraissent justifier tout l'intérêt que l'on accorde actuellement à l'aviation sanitaire.

Si en France, et dans l'état actuel des choses, son utilisation ne paraît pas présenter un caractère de grande nécessité, il n'en est pas de même aux Colonies où des espaces considérables aux reliefs les plus divers, abritent des populations très clairsemées. C'est pour ces dernières qu'éclate le bénéfice considérable que l'on peut tirer dans l'emploi de l'avion pour le transport à distance des malades ou des blessés graves.

*
* *

La technique de ces transports est désormais parfaitement établie au point qu'on n'hésite plus à évacuer sur des bases éloignées de plus de 1.000 kms. parfois. Il s'avère avec évidence que l'Aviation Sanitaire a révolutionné les conditions d'exécution du service de santé des petits postes éloignés des grands centres de traitement médicaux ou chirurgicaux. Ces der-

niers, grâce à l'avion, ont pu étendre singulièrement leur rayon d'action, au plus grand avantage des patients qui y trouvent les meilleures conditions de guérison et de récupération totale, rapide de leur intégrité physique. L'isolement, si lourd parfois du bled, n'existe plus pour le malade et le blessé grièvement atteints. C'est pour tous, et surtout pour les Européens transplantés loin de leur patrie, un réconfort moral dont il ne faut pas sous-estimer la valeur et l'intérêt pour la colonisation.

*
* *

Mais il nous a paru absolument indispensable que le médecin qui reste seul juge ici, se tienne constamment au courant de l'évolution de ce chapitre spécial de la pathologie. Le travail de synthèse et de mise au point auquel nous nous sommes livré, en déterminant aussi exactement que possible les conditions d'utilisation de l'avion comme moyen de transport, pourra peut-être lui être de quelque utilité, dans l'accomplissement d'une tâche toujours difficile.

Nous ne reviendrons pas ici sur les conclusions pratiques déjà étudiées dans la deuxième partie de cette thèse, mais nous ne saurions trop insister sur les précautions à prendre avant et pendant le vol, et souhaitons de voir se réaliser à chaque évacuation la condition de transport, à notre point de vue idéale, à savoir l'accompagnement du blessé par un médecin, et mieux par son médecin.

Peut-être même se réalisera-t-elle un jour la possibilité — étant donné les progrès constants de l'aviation — d'opérer à bord même de l'avion, ce qui permettrait — dans des occasions qui resteront malgré tout toujours exceptionnelles — de gagner un temps combien précieux ! A ce sujet, il serait intéressant d'étudier les effets de l'anesthésie générale en altitude. Des physiologistes, ayant à leur disposition des moyens d'investigation perfectionnés, envisageront certainement un jour cette étude.

*
* *

Enfin l'importance reconnue à l'Aviation Sanitaire a permis d'envisager ses rapports avec les Sociétés nationales de la Croix-Rouge, et par voie de conséquence avec la Ligue des Sociétés de la Croix-Rouge. Il ressort avec netteté, des enquêtes réalisées auprès des Sociétés Nationales, que l'Aviation Sanitaire représente un moyen de grande puissance, susceptible d'être mis au service de la santé publique. Il ne reste, pour atteindre ce but, qu'à rassembler le matériel indispensable, à favoriser l'éducation sanitaire du personnel (pilotes, infirmières, etc.), enfin et surtout à obtenir un abaissement très sensible du tarif actuellement en vigueur.

* * *

Mais les résultats obtenus permettent déjà les plus grands espoirs, et nous pouvons conclure avec le Médecin Général SCHICKELÉ « *que l'aviation en temps de paix est un admirable instrument pour rapprocher les peuples. En temps de guerre, elle fait peser sur nos têtes une lourde et terrible menace. Mais à côté de cette aviation-là, il en existe une autre faite toute entière de douceur et de bonté. De ses ailes marquées du grand signe de la Croix-Rouge, l'homme n'aura jamais à redouter. Bien mieux, s'il tombe un jour victime de la folie meurtrière de ses semblables, l'avion sanitaire viendra apporter le secours toujours et parfois le salut. Il nous appartient de tout faire pour que cet avion soit là partout où nous aurons besoin de ses services.* »

BIBLIOGRAPHIE

- ARIÈS (A.). — L'aviation privée et la Croix-Rouge. (*L'Aviation sanitaire*, n° 2, 1934.)
- BAUER (F.). — L'avenir de l'aviation sanitaire. (*Le Concours méd.*, n° 2, 1935.)
- BEAVEN (Major). — Airplane ambulance evacuation of tornado victims at Rocksprings (Texas). (*The Military Surgeon*, july 1927.)
- BÉHAGUE, GARSAUX et RICHET (fils). — Contribution à la physiologie et à la pathologie des altitudes. Rôle des inhalations gazeuses. Dédutions pratiques. (*Pres. Méd.*, n° 74, 1928.)
- BERT (Paul). — La pression barométrique. (1 vol. Masson, édit., Paris, 1878.)
- BOTREAU ROUSSEL. — Chirurgie et aviation sanitaire au Levant. (*Rev. col. méd. et chir.*, oct. 1931.)
- BRINGSHOFEN (von). — Données principales sur la médecine et l'aviation. (*Deuts. med. Wochens.*, n° 14, 1935.)
- CHARLET (R.). — Les encouragements à l'aviation sanitaire. (*L'Avion san.*, janvier 1935.)
- CHASSAING. — L'aviation sanitaire. Science et dévouement. (Libr. A. Quillet, 1917.)
- CHASSAING, CHEUTIN, DENAIN, ÉPAULARD, PICQUÉ, UZAC, VINCENT. — Conférence sur l'aviation sanitaire. (*Soc. Franç. Nav. Aér.*, nov. 1923.)
- CHEUTIN et ÉPAULARD. — Chirurgie et aviation sanitaire au Levant. (*Rev. col. méd. et chir.*, oct. 1931.)

- CROCHET. — L'avion de tourisme au service de l'aviation sanitaire. (*L'Avion san.*, nov. 1934.)
- CRUCHET (R.). — Influence des variations de la pression atmosphérique sur la pression artérielle et le Mal des aviateurs. Rôle régulateur des inhalations d'oxygène. (*Pres. Méd.*, n° 90, 1925.)
— Sélection et surveillance médicale du personnel infirmier navigant d'aviation sanitaire. (*Journ. méd. Bordeaux*, déc. 1935.)
- CRUCHET (R.) et BARON (G.). — Rôle des inhalations d'oxygène dans la dépression atmosphérique et le Mal des aviateurs. (*Journ. méd. Bordeaux*, juillet 1925.)
- CRUCHET (R.) et LAMBERT (L.). — Influence des variations de la pression atmosphérique sur la pression artérielle et le Mal des aviateurs. (*Journ. méd. Bordeaux*, juin 1925.)
- DELCOURT (P.). — L'aéro-automobile. (*L'Aéronautique*, oct. 1927.)
- DELMAS (P.). — Aviation sanitaire. (*Montpellier Méd.*, oct. 1928.)
- DESFOSSÉS. — Aviation sanitaire. Son avenir. (*Pres. méd.*, déc. 1924.)
- DI NOLA. — Aviation sanitaire. (*L'Avion san.*, juin 1935.)
- DUCHAUSSOY. — Concours pour avion transporteur de blessés. (*Bull. Ass. Dames Franç.*, fév. 1912.)
- DUGUET. — L'aviation sanitaire au Levant. (*Bull. Soc. chir.*, juin 1927.)
- DUJARRIC DE LA RIVIÈRE (R.) et GALLOT (J.). — Au sujet de la surveillance sanitaire de la navigation aérienne. (*Bull. Acad. Méd.*, n° 20, 1935.)
- EPAULARD. — L'aviation sanitaire, son avenir. (*Pres. Méd.*, janv. 1925.)
— Les médecins et l'avion sanitaire civil. (*L'Av. san.*, n° 2, 1934.)
- EYBERT. — Avion transporteur de blessés. (*Le Caducée*, oct. 1912.)
- FUMEL. — Le développement de l'aviation sanitaire. (*L'Avion san.*, juin 1935.)
- FOVEAU DE COURMELLES. — Des solutions de l'aviation sanitaire. (*L'Avion san.*, janv. 1934.)
— La biologie et l'aviation. (*L'Avion san.*, janv. 1935.)
- FOVEAU DE COURMELLES, TILMANT, NEMIROWSKI. — *I^{er} Congrès de navigation aérienne*, Paris, 1921.)

- FOVEAU DE COURMELLES et UZAC. — Les progrès de l'aviation sanitaire. (*Le Lien Méd.*, oct. 1930.)
- GLEIZE et RAMBAL. — L'aviation et les médecins. (*Marseille Méd.*, fév. 1932.)
- GOETT. — L'aviation et la Médecine. (*Pres. méd. Egypt.*, nov. 1931.)
- GOUTTES (P. DES). — La question de l'immunisation des avions sanitaires et le projet de convention internationale sur la guerre aérienne. (*Rev. int. Croix-Rouge*, n° 139, 1930.)
- HASSENFORDER. — L'aviation sanitaire. (*Echo méd. Nord*, n° 44, nov. 1934.)
- JULLIOT (Ch.-L.). — Les aéronefs sanitaires et la guerre de 1914. (*Conférence du 10 janv. 1918 à la réunion médico-chirurgicale de la IV^e Armée* ; préface du général BAILLOUD. Pedone, édit., 1918.)
- Les avions sanitaires et l'après-guerre (préface du Méd. gén. inspect. TOUBERT). (Pedone, édit., 1922.)
- Les avions sanitaires. (*Bull. Union-Fédér. Méd. réserv.*, sept. 1922.)
- Exposition d'avions sanitaires au Val-de-Grâce. (*Les Ailes*, avril 1925.)
- L'aviation sanitaire au Maroc et au Levant. (*Pres. Méd.*, avril 1927.)
- Pour honorer la mémoire de R. Picqué. (*Pres. Méd.*, avril 1927.)
- Le professeur Picqué et l'aviation sanitaire. (*Pres. Méd.*, juin 1927.)
- Picqué et l'aviation sanitaire. (*Rev. Méd.*, juin 1927.)
- Journée d'aviation sanitaire coloniale. (*Pres. Méd.*, n° 78, 1931.)
- Les desiderata de l'aviation sanitaire au Maroc. (*Pres. Méd.*, mars 1931.)
- L'aviation sanitaire en Algérie, au Maroc et au Levant en 1929 et en France en 1930. (*Pres. Méd.*, janv. 1931.)
- Aéronefs sanitaires et convention de Genève. (*Rev. gén. Droit Int. publ.*, nov., déc. 1932.)
- L'aviation sanitaire en Algérie, au Maroc et au Levant, de 1930 à 1932. (*Pres. Méd.*, n° 87, 1933.)
- Chronique de l'aviation sanitaire. (*Pres. Méd.*, n° 41, 1933.)
- LACAZE. — Chirurgie et aviation sanitaire en Afrique du Nord. (*Rev. col. méd. et chir.*, oct. 1931.)

- LACAZE. — Les blessés par balle au Maroc. (*Arch. méd. mil.*, mai 1928.)
- LABERNADIE. — L'aviation sanitaire aux colonies. (*L'Avion san.*, janvier 1935.)
- LABIT. — L'aviation sanitaire et la Croix-Rouge française. (*L'Air*, supplément 1931.)
- LEDUC (J.). — Indications et contre-indications du transport par avion dans les affections chirurgicales de l'abdomen, du thorax et du crâne. (*Thèse méd.*, Paris 1934.)
— Indications et contre-indications du transport par avion dans les affections chirurgicales de l'abdomen, du thorax et du crâne. (*Gaz. des Hôp.*, sept. 1935.)
- MAROTTE. — L'aviation au service de la Médecine. (*L'Avion san.*, n° 2, 1934.)
- MISSIURO (W.). — Contribution à l'étude de l'influence du vol sur les fonctions respiratoires et circulatoires. (*I^{er} Congrès int. Av. san.*, 1929, p. 80-83.)
- MOOY (DE). — Sur le transport des blessés graves ou intranportables sur le champ de bataille dans l'avenir, avec ballons dirigeables et aéroplanes. (*De Sirène*, n° 8, déc. 1910.)
- MOUCHARD. — Aviation sanitaire et aviation de transport ou de tourisme. (*L'Avion san.*, nov. 1934.)
- ORTHLIEB. — Aviation sanitaire au Levant. (*Rev. col.*, oct. 1931.)
- PASSA. — L'aviation sanitaire en Indochine. (*Journ. Av. san. col.*, juillet 1931.)
— L'aviation sanitaire en A. O. F. (*Journ. Av. san. col.*, juil. 1931.)
- PERIALE (M.). — Vers la formation d'un corps d'infirmières aériennes. (*Paris Méd.*, n° 40, 1934.)
- PÉRRET. — Avion transporteur de blessés. (*Le Caducée*, janv. 1912.)
- PETERSEN. — L'aviation privée et la Croix-Rouge. (*L'Avion san.*, janv. 1935.)
— L'aviation sanitaire en Suède. (*Journ. Av. san. col.*, juil. 1931.)
- PICQUÉ. — L'aviation sanitaire. (*Arch. Méd. belges*, 1924.)
— Journées médicales de Paris. (*Rev. Méd. Franç.*, juil. 1926.)

- QUEMENER et MICHEL. — L'utilisation de l'aviation sanitaire dans l'assistance médicale aux colonies. (*Rev. Col.*, etc. 1931.)
- REYMOND. — Emploi de l'avion pour la recherche des blessés sur le champ de bataille. (*Bull. Union Féd. méd. rés.*, avril 1913.)
- RICHARD. — Utilisation commerciale pour les évacuations sanitaires aux colonies. (*Journ. Av. san. col.*, juillet 1931.)
- RICHEL (fils), GARS AUX, BEHAGUE. — Conditions physiologiques du transport par avion. (*I^{er} Congrès int. Av. san.*, 1929, p. 77-79.)
- ROSENSTIEL (R.). — Etude des conditions d'utilisation d'un hydravion sanitaire dans la marine de guerre. (*Arch. méd. et pharm. nav.*, n° 2, 1930.)
- SCHNEIDER. — Les évacuations sanitaires par avion dans la zone d'une armée en opération. (*Concours méd.*, fév. 1932.)
- SCHICKELÉ (M. J. A.). — L'activité de l'aviation sanitaire militaire au cours de l'année 1930. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 4, 1931.)
— L'aviation sanitaire dans la guerre moderne. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 1, 1932.)
— L'aviation sanitaire sur les théâtres d'opérations extérieures en 1931-1932. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 6, 1933.)
— L'aviation sanitaire sur les T. O. E. et dans l'Afrique du Nord en 1933. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 2, 1934.)
— L'aviation sanitaire dans l'Afrique du Nord et dans les territoires sous mandat français du Levant au cours de l'année 1934. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 3, 1935.)
— L'aviation sanitaire. (*L'Hyg. sociale*, p. 614-620, 148, 1935.)
— L'aviation sanitaire. (*L'Inf. Franç.*, 3, 1935.)
- SCHICKELÉ et CROCHU. — L'aviation sanitaire organe d'évacuation en temps de guerre. (*I^{er} Congrès Av. san.*, 1929, p. 53-57.)
- SÉE (P.). — L'infirmière convoyeuse d'avion. (*La Méd.*, 17, 1934.)
- SEVIN (F.). — Une conférence de Nemirovsky à Nice sur l'aviation sanitaire. (*L'Avion san.*, 5-6, 1935.)
- SILLEVAERTS. — Organisation et fonctionnement des premiers secours dans les transports publics aériens. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 3, 1935.)
— Utilisation de l'avion privé ou commercial à des fins sani-

- taires, dans la métropole et dans la colonie. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 3, 1935.)
- Spécialisation des médecins de l'aéronautique. (*I^{re} réunion int. de documentation médico-militaire*, Bruxelles, juin 1931.)
- SIMPSON (R. W.). — The Airplane ambulance. Its use in war. (*The Milit. Surgeon*, january 1929.)
- SUFFRIN, HEBERT et MICHEL. — L'avion colonial. Son utilisation possible comme avion sanitaire. (*Journ. Av. san. col.*, juil. 1931.)
- SWIFT (E. J.). — Le concours de l'aviation en période de calamité. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 3, 1935.)
- THULLIEZ. — Collaboration des services publics et des organismes privés pour l'exploitation de l'aviation sanitaire en temps de paix. (*Arch. méd. et pharm. mil.*, 3, 1935.)
- TILMANT. — Projet d'association médicale aéronautique. (*Pres. Méd.*, janv. 1935.)
- L'aviation sanitaire civile. (*Les Ailes*, fév. 1927.)
- Projets d'organisation d'un service de santé de l'air pour le Congo belge. (*Journ. Av. san. col.*, juil. 1931.)
- Aviation sanitaire et Compagnies de navigation aérienne. (*L'Av. san.*, nov. 1934.)
- TUFFIER et LACAZE. — Conditions sur le traitement des malades et blessés graves transportés par avions sanitaires. (*I^{er} Congrès int. Av. san.*, p. 85-88, 1929.)
- L'aviation sanitaire (*L'Avion*, oct. 1927.)
- UZAC. — Evacuation des blessés par avion. (*Bull. Soc. méd. mil.*, janv. 1913.)
- UZAC et VINCENT. — Les moyens de transport des blessés. (*II^e Congrès méd. et pharm. mil.*, Rome, 1923.)
- UZAC et PICQUÉ. — L'aviation sanitaire aux États-Unis. (*Journ. Méd. Bordeaux*, janv. 1935.)
- UZAC, MAISONNET, GAUTHIER. — Compte rendu des séances du *III^e Congrès int. méd. et pharm. mil.*, avril 1925.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	9
Historique	13

PREMIÈRE PARTIE

EMPLOI DE L'AVIATION SANITAIRE EN FRANCE ET AUX COLONIES

Chapitre Premier. — Conditions d'emploi en France.

A. — Sur le territoire	17
B. — Dans la Marine de Guerre	19

Chapitre II. — L'Aviation Sanitaire aux Colonies.

1 ^o En Afrique	22
2 ^o Au Levant	27
3 ^o En Indochine	28
4 ^o A Madagascar	30

DEUXIÈME PARTIE

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DU TRANSPORT PAR AVION DES MALADES ET BLESSÉS

Chapitre Premier. — Généralités

35

Chapitre II. — Troubles provoqués sur un organisme sain.

A. — Causes de ces troubles	37
B. — Étude analytique	38
C. — Prophylaxie	45

Chapitre III. — **Troubles provoqués sur les malades et blessés.** 46

A. — <i>Blessés chirurgicaux</i>	47
1 ^o Hémorragiques et choqués	48
2 ^o Blessés thoraciques	49
3 ^o — abdominaux	52
4 ^o — du crâne	55
5 ^o Gazés	57
6 ^o Blessés atteints de gangrène gazeuse	58
B. — <i>Malades.</i>	58
1 ^o Cardiaques	59
2 ^o Malades atteints d'affections respiratoires	60
3 ^o — — digestives.....	61
4 ^o — — du système nerveux	62
5 ^o Contagieux	62

Conclusions pratiques.

A. — Indications et contre-indications générales	63
B. — Précautions à prendre	64

TROISIÈME PARTIE

L'AVENIR DE L'AVIATION SANITAIRE

I. — Organisation autonome de la Croix-Rouge	66
II. — Accords avec les Gouvernements	66
III. — Accords avec les Compagnies aériennes	66
IV. — Collaboration avec les Clubs privés	67
V. — Entraînement et groupement du personnel	68
Conclusions générales	71
Bibliographie	75

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue laira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je reste fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

En ma qualité de Censeur de
tour, j'ai lu la Thèse ayant pour
titre :

*Considérations sur le transport par
avion des malades et blessés*

par M. Maxime SANGLIER.

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 3 Février 1937.

Le Professeur,

GIRAUD.

Vu :

Montpellier, le 3 Février 1937.

Le Doyen :

EUZIÈRE.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 5 Février 1937.

Le Recteur,

TAILLIART.

